ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 10 JANVIER 1916.

PRÉSIDENCE DE M. CAMILLE JORDAN.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

GÉOMÉTRIE ANALYTIQUE. — *Sur une extension des théorèmes de Poncelet relatifs aux polygones inscrits ou circonscrits à des coniques.* Note de **M. Gaston Darboux.**

Dans une *Étude sur le mouvement d'une droite mobile dont trois points décrivent les trois faces d'un angle trièdre*, qui a commencé à paraître dans le numéro de janvier 1916 du *Bulletin des Sciences mathématiques*, j'ai été conduit à une proposition qui rappelle les célèbres théorèmes de Poncelet. Il s'agit d'un triangle dont les trois sommets sont assujettis à demeurer sur trois coniques, définies respectivement par les trois équations

$$(1)\qquad \left\{\begin{aligned} &x^2\left(\frac{1}{a^2}-\frac{1}{\rho^2}\right)+y^2\left(\frac{1}{b^2}-\frac{1}{\rho^2}\right)+z^2\left(\frac{1}{c^2}-\frac{1}{\rho^2}\right)=0,\\ &x^2\left(\frac{1}{a^2}-\frac{1}{\rho'^2}\right)+y^2\left(\frac{1}{b^2}-\frac{1}{\rho'^2}\right)+z^2\left(\frac{1}{c^2}-\frac{1}{\rho'^2}\right)=0,\\ &x^2\left(\frac{1}{a^2}-\frac{1}{\rho''^2}\right)+y^2\left(\frac{1}{b^2}-\frac{1}{\rho''^2}\right)+z^2\left(\frac{1}{c^2}-\frac{1}{\rho''^2}\right)=0, \end{aligned}\right.$$

tandis que ses côtés doivent demeurer respectivement tangents à trois autres coniques, dont les équations en coordonnées tangentielles sont

$$(2)\qquad \left\{\begin{aligned} &u^2(a^2-\rho^2)+v^2(b^2-\rho^2)+w^2(c^2-\rho^2)=0,\\ &u^2(a^2-\rho'^2)+v^2(b^2-\rho'^2)+w^2(c^2-\rho'^2)=0,\\ &u^2(a^2-\rho''^2)+v^2(b^2-\rho''^2)+w^2(c^2-\rho''^2)=0. \end{aligned}\right.$$

Il semble que les équations (1) et (2), qui sont au nombre de six, devraient déterminer un nombre limité de positions du triangle cherché.

En réalité le problème est impossible si l'on n'a pas

$$(3) \qquad \rho^2 \rho'^2 \rho''^2 = a^2 b^2 c^2,$$

et, si cette relation est satisfaite, il est indéterminé, de sorte qu'on peut trouver une suite continue de triangles satisfaisant aux conditions proposées.

L'analogie avec les théorèmes de Poncelet est évidente; mais tandis que, dans ces théorèmes, *les polygones mobiles demeurent inscrits ou circonscrits à une même conique*, il n'en est plus de même ici. *Les coniques décrites par les sommets du triangle mobile ou enveloppes de ses côtés sont toutes différentes les unes des autres.*

Cela m'a conduit à proposer la recherche suivante : Considérons un polygone de n côtés dont le mouvement soit défini par les conditions suivantes : ses $n-1$ premiers sommets sont assujettis à demeurer sur des coniques (C_1), (C_2), ..., (C_{n-1}); ses n côtés doivent envelopper n autres coniques (Γ_1), (Γ_2), ..., (Γ_n). Dans quel cas la courbe décrite par le sommet laissé libre se réduira-t-elle à une conique, ou du moins se décomposera-t-elle en plusieurs courbes dont l'une au moins sera une conique? Tel est le problème dont les théorèmes de Poncelet nous donnent une solution particulière. Le but de cette Note est de montrer qu'il a d'autres solutions, beaucoup plus générales que celle qui est fournie par ces théorèmes, si célèbres à juste titre, et par le cas particulier que nous avons signalé.

A cet effet, nous commencerons par rappeler que les coniques sont des courbes unicursales et qu'on peut prendre pour les coordonnées d'un de leurs points ou d'une de leurs tangentes des fonctions entières et du second degré d'un certain paramètre t. D'après cela, si l'on veut qu'une droite variable coupe une conique (C_1) en un point M_1 et touche une autre conique (C_2) en un point M_2, il y aura, entre les coordonnées u, v, w de la tangente en M_2 et les coordonnées x, y, z du point M_1, la relation

$$ux + vy + wz = 0.$$

Si l'on exprime x, y, z en fonction du paramètre t_1 relatif au point M_1 de (C_1) et u, v, w en fonction du paramètre t_2 relatif au point M_2 de la conique (C_2), on obtiendra une relation

$$(4) \qquad F(t_1, t_2) = 0$$

qui sera quadratique à la fois par rapport à t_1 et à t_2 et qui dépendra, par conséquent, de huit constantes dans le cas le plus général.

Les relations doublement quadratiques de la forme (4) sont bien connues depuis Euler qui, le premier, les a introduites dans la théorie des fonctions elliptiques. On sait qu'elles fournissent les intégrales d'équations différentielles de la forme

$$(5) \qquad \frac{dt_1}{\sqrt{\Delta_1(t_1)}} = \pm \frac{dt_2}{\sqrt{\Delta_2(t_2)}}$$

où $\Delta_1(t_1)$, $\Delta_2(t_2)$ désignent des polynomes du quatrième degré qui, par deux substitutions linéaires différentes, peuvent être ramenés à être identiques. Rappelons que le polynome $\Delta_1(t_1)$ a pour racines les valeurs de t_1 auxquelles correspondent par l'équation (4) deux valeurs égales de t_2; et de même les racines du polynome $\Delta_2(t_2)$ sont celles auxquelles correspondent deux valeurs égales de t_1.

D'après cela, si nous revenons à la question de géométrie relative aux coniques (C_1), (C_2), nous voyons que, dans l'équation (4) correspondante, *les racines du polynome $\Delta_1(t_1)$ sont les paramètres des quatre points de (C_1) qui sont sur (C_2), et les racines du polynome $\Delta_2(t_2)$ sont les paramètres des quatre points de contact avec (C_2) des tangentes communes à (C_1) et à (C_2).* Ces deux remarques sont importantes pour la suite.

Considérons maintenant un polynome de p côtés dont les p sommets seront assujettis à rester sur des coniques (C_1), (C_3), ..., (C_{2p-1}), tandis que ses côtés devront être tangents à des coniques (C_2), (C_3), ..., (C_{2p}). En désignant par t_i la valeur du paramètre qui fixe la position d'un point sur la conique (C_i), on exprimera les conditions auxquelles doit satisfaire le polygone par des équations de la forme

$$(6) \qquad \left\{ \begin{array}{l} F_1(t_1, t_2) = 0, \\ F_2(t_2, t_3) = 0, \\ \dots\dots\dots\dots \\ F_{2p-1}(t_{2p-1}, t_{2p}) = 0, \\ F_{2p}(t_{2p}, t_1) = 0, \end{array} \right.$$

et le problème que nous avons à résoudre s'énoncera comme il suit :

Étant données les fonctions t_2, t_3, ..., t_{2p} de t_1 définies par les $2p-1$ premières équations (6) et la fonction u de t_1, définie par l'équation

$$(7) \qquad F_{2p}(t_{2p}, u) = 0,$$

est-il possible de disposer des coefficients contenus dans les relations double-

ment quadratiques de telle manière que l'une au moins des branches de la fonction u définie par l'équation (7) *soit*

$$u = t_1 ?$$

S'il en est ainsi, on aura une suite continue de polygones satisfaisant à la relation cherchée.

Le problème d'Analyse auquel on est conduit de cette manière est de ceux dont on peut entreprendre la solution. Dans le cas général, l'élimination des fonctions intermédiaires conduit à une relation

$$\Psi(t_1, u) = 0 \tag{8}$$

qui est du degré 2^{2p} par rapport à t_1 et à u, et l'étude des points singuliers de la fonction u montre qu'on ne peut avoir

$$t_1 = u.$$

Mais il y a des cas particuliers dans lesquels l'équation précédente se décompose et qui fournissent la solution cherchée.

Nous avons vu que toute équation doublement quadratique de la forme (4) est l'intégrale d'une équation différentielle de la forme (5), et nous avons défini les racines des polynomes $\Delta_1(t_1)$, $\Delta_2(t_2)$ qui figurent dans l'équation (5). Appliquons cette remarque aux équations (6); nous verrons que l'équation

$$F_i(t_i, t_{i+1}) = 0$$

sera l'intégrale d'une certaine équation différentielle

$$\frac{dt_i}{\sqrt{\Delta_i^i(t_i)}} + \frac{dt_{i+1}}{\sqrt{\Delta_{i+1}^i(t_{i+1})}} = 0. \tag{9}$$

L'équation suivante

$$F_{i+1}(t_{i+1}, t_{i+2}) = 0$$

sera de même l'intégrale d'une équation différentielle

$$\frac{dt_{i+1}}{\sqrt{\Delta_{i+1}^{i+1}(t_{i+1})}} \pm \frac{dt_{i+2}}{\sqrt{\Delta_{i+2}^{i+1}(t_{i+2})}} = 0. \tag{10}$$

Si donc les constantes ont été choisies de telle manière qu'on ait identiquement

$$\Delta_{i+1}^{i+1}(t_{i+1}) = \Delta_{i+1}^{i}(t_{i+1}), \tag{11}$$

on voit que la combinaison des équations (9) et (10) donnera

$$\frac{dt_i}{\sqrt{\Delta_i^i(t_i)}} \pm \frac{dt_{i+2}}{\sqrt{\Delta_{i+2}^{i+1}(t_{i+2})}} = 0$$

et, par conséquent, la relation doublement biquadratique qui existe généralement entre t_i et t_{i+2} se décomposera ici en deux équations doublement quadratiques. Si donc la relation (11) a lieu pour toutes les valeurs de i depuis $i = 1$ jusqu'à $i = 2p - 1$, la fonction u de t_1 se décomposera en plusieurs branches, toutes liées à t_1 par des équations doublement quadratiques, et l'une de ces branches pourra donner la solution

$$u = t_1.$$

Tel est le principe de la solution que nous allons développer; mais auparavant nous donnerons l'interprétation géométrique des conditions (11). D'après une remarque faite plus haut, elles signifient que *les coniques* C_{2i-1}, C_{2i}, C_{2i+1} *ont les mêmes tangentes communes et que les coniques* C_{2i}, C_{2i+1}, C_{2i+2} *ont les mêmes points communs*. De là résulte un moyen bien simple de construire la chaîne des coniques employées. On prendra arbitrairement (C_1), (C_2), puis C_3 devra être choisie parmi les coniques inscrites au quadrilatère formé par les tangentes communes à (C_1) et à (C_2); C_4 passera par l'intersection de (C_2) et de (C_3), C_5 devra être inscrite au quadrilatère circonscrit à (C_3) et à (C_4); et ainsi de suite. *Toutes les coniques auront, par conséquent, pour triangle conjugué celui qui est commun à* (C_1) *et à* (C_2).

Il résulte d'autre part, de la condition (11), que toutes les équations doublement quadratiques qui relient les paramètres t_i et t_{i+1} pourront se résoudre par l'emploi de fonctions elliptiques *toutes de même module*.

ASTRONOMIE. — *Les manuscrits des Œuvres de Jean de Lignières* (1). Note de M. G. Bigourdan.

Erfurt (*suite*).

Q. **366** (Mitte des 14 Jh.) — **1.** Bl. 1-8'. Item *canones* de *sinibus*, arcubus et cordis et alii bonis (*Iohannis de Lineriis*). Ueber-u. Unterschr. von Joh. de Wasia. Canones primi mobilis mag. Ioh. de W. (! sic). Anf. : Cuiuslibet arcus propositi sinum rectum inve-

(1) Voir page 18 de ce Volume.

nire. Sinus rectus est; wie F. 377 Nr 3. Ende : Arcum equinoxialis — invenire. Multiplica sinum — in 37. huius dictum est.

2. Bl. 9-23. *Canones tabularum Alfoncii* (a *Iohanne de Lineriis* instituti). Anf. : Priores astrologi motus corporum — tabulis prescripsimus. Numerum annorum. Ende : Revolucio cuiuslibet ann. — mundi invenire. Scias anni incarnacionis — in radice et sic patet propositum. Siehe F. 377 Nr 4. In Minuscul roth durchstrichten : Expl. can. tabul. astr. per mag. Ioh. de Lin. Dazu noch : Tempus prime coniunctionis Ianuarii — faciliori modo invenire. Scias numerum annorum possibilis per 31[am] huius.

5. Bl. 28-32'. *Canones tabularum* magistri *Iohannis de Lyneriis*. Anf. : Multipl. — Glasquensis. — integrarum, sonst wie Q 349 Nr 7. Ende : vel oppositionis diebus equatis. Von derselbem Hand in gleicher Ausstattung wie Nr 2.

6. Bl. 33-37'. *Exposicio canonum Iohannis de Lyneriis*. Anf. : Circa canonem de invencione augium sunt tria. Ende : in auge sui deferentis.

8. Bl. 40-49. *Saphea* magistri *Iohannis de Lyneriis* de *composicione* et *utilitate quadrantis*. Anf. u. Ende wie Q 355 Nr 21. Dazu : Expl. can. Saphee mag. Ioh. de Lin. Wie Nr 2 geschr.

Q. **376** (Um 1349). — **4**. Bl. 107-116. Egregius liber demonstrativus cum commento continens canones primi mobilis mag. Ioh. de Lyneriis. Anf. u. Ende wie Q. 366 Nr 1 u. Expl. can. de pr. mob. mag. Ioh. de Lin. a. D. 1349° die 19. m. Iunii in Monasterio.

Q **382** (Um 1322) — **1**. Bl. 1-5'. Iohannis de Lineriis canones primi mobilis. Anf. u. Ende ähnlich wie Q 366 Nr 1. Statt Unterschr. von sp. Hand am Rande : Expl. can. prim. mob.

2. Bl. 5'-15. Eiusdem canones de tabulis Alfonsinis instituti. Anf. wie Q. 366 Nr. 2 Ende : Expl. — Lineriis ordinati et completi Parisius a. ab incarnacione D. 1322°.

4. Bl. 16-18'. Canones minutiarum (Iohannis de Lineriis). Anf. wie F.377 Nr 8 mit var. : philosophicarum u. prep. Ende : ponam pl. q. isti ad pr. n. s. In Minuskel : Expl. c. m.

Q **385** (Anf. der 2 Hälfte des 14. Jh.). — **7**. Bl. 60-66. Iohannis de Lineriis algorismus minutiarum.

Anf. wie F.377 Nr 8. Am Ende noch : Expl. can. minuciarum.

Q **386** (Anf. der 2 Hälfte des 14. Jh.). — **12**. Bl. 31-35'. Tractatus de minuciis vulgaribus et physicis. Anf. wie F.377 Nr 8. Am Ende noch : Expl. algorismus de min.

Florence (Bibl. Monast. B. M. Florentinæ).

D'après Montfaucon, t. I, p. 428.

18. *Tabulæ primi mobilis Magistri Joannis de Lineriis.*

Londres (British Museum).

A Catalogue of the Harleian Manuscripts... 1808, in-f°.

80. — **10.** Canones Johannis de Liveriis. 85.

The Arundel Manuscripts. (Cat. of Mss. in the B. Museum. New series. Vol. I, 1834.)

88. — **11.** Canones primi mobilis Johannis de Lineriis sive Ligneriis, fol. 39 *b*.

531. — 5. Canones tabularum Alfonsi. sive de Eclipsibus Solis et Lune, secundum M. Joannem de Saxonia, 48. Ce Mss est peut-être identique à celui décrit par Rico y Sinobas (1), où on lit, p. 59 : *Explicunt canones super tabules illust. regis Alfonsii que ordinavit Johannes de Saxonia et sequuntur canones eclipsium*, segun la doctrina de Linneriis, los cuales terminan en la vitela 63, verso, con la frase *Deo gratias.*

Egerton. **889.** — Tabulæ Johannis de Liveriis, cum canonibus ejusdem, super easdem.

MELK (Autriche).

Catalogus codicum manu scriptorum qui in bibliotheca monasterii Mellicensis O. S. B. servantur, 1889.

51 (2). (Sœc. XV). — **1.** f. 1-9ª. *Joannis de Ligneriis, magistri, Canones primi mobilis.* Incip. Cuiuslibet arcus propositi sinum rectum invenire. Sinus rectus est medietas corde portionis arcus duplicate. Explic. : Quod si illud, quod ex additione provenerit, fuerit plus 90 gradibus minuatur de 180 et quod remanserit erit altitudo stelle maxima sed ex parte ovali. In fine. Expliciunt canones et primi mobilis ordinati per magistrum Johannem de Lineriis.

29. f. 86ᵇ-102ᵇ. *Joannis de Ligneriis Canones tabularum annorum et aerarum.* Incip. Priores astrologi motus corporum celestium diligentissimis considerationibus observantes eosdem alio et alio tempore sub diversis principiis diversarum nationum posterioribus descripserunt. Explic. : Propositum. Et sic est finis. Deo gratias.

30. f. 103ª-105ª. *Correctiones tabularum Alfonsi, regis Castellœ,* probabilius ejusdem *Joannis de Ligneriis.* Incip. : Tabulam annorum collectorum quinque erarum bisextilium scilicet incarnationis, Alphonsi, Alexandri, Cesaris et Diocletiani quantum ad annos collectos sic corrige. Explic. : Expliciunt correctiones tabularum Alfonsi regis Castellæ illustris.

49. f. 255-267. *Dantkonis Liber canonum super tabula regis Alfonci et parte tabularum Joannis de Ligneriis.* Incip. : Tempus est mensura motus. Explic. : Explicit liber canonum magistri Dantkonis super tabula illustris regis Alfonsii et partem tabularem Joannis de Ligneriis.

MILAN (Ambrosienne).

D'après Montfaucon, t. I, p. 518.
Joannis Linerii de primo mobili.

---

(1) *Libros del Saber de Astronomia del Rey D. Alfonso X de Castilla,* t. V, Partie I, p. 67.

(2) Le même mss **51** contient diverses tables anonymes dressées sur le méridien de Paris.

Munich.

C. Halm, G. Laubmann.... *Catalogus codicum latinarum Bibliothecæ regiæ Monacensis*. Monachii 1868...

5640. f. 117 Tabulæ magistri *Johannis de Lineriis*.

11067. f. 160 *Johannes de Lineriis* de minutiis. f. 174 Cosmographia sive de distantiis civitatum et regnorum, f. 176 Canon pro horologiis in plano vel in pariete. f. 180 De practica et de compositione aequatorii planetarum, solis et lunæ. f. 188 [De quadrante et sphæra.].

14684. f. 22 *Johannis de Lineriis* liber de minutiis a. 1356.

14908. f. 162 *Joannis de Lineriis* liber de minutiis seu fractionibus.

19550. f. 217 (s. XIV) Canones primi et secundi mobiles extracti ab Albategne per magistrum *Johannem de Lineriis*.

26667. *Johannis de Lineriis* Canones astronomici.

D'après A. Favaro (Bull. Boncompagni, XII, p. 64), un autre manuscrit de Munich, analysé par S. Günther [1] renfermerait : 20. Algorismus numerorum Johannis de lineriis.

Oxford.

H. O. Coxe. *Catalogi Codicum Manuscriptorum bibliothecæ Bodleianæ*. Pars tertia (Bibl. Canonicianæ), 1854.

248. — 2. *Johannis de Liveriis* [Ligneriis] et Francisci de Belle-Valle liber de correctione Kalendarii, prævia ad Clementem papum VI. epistola; cum tabulis, fol. 23.

Incip. epist. « O quantum gaudium nos oves Domini celebrare debemus cum ecclesia Dei. » Incipit opus « In hoc opusculo quatuor sunt tractatus, in primo namque tractatu declarabitur, quid est annus verus. »

Prope ad finem occurrunt ista, « Adhuc autem multi sunt modi, quibus aureus numerus potest corrigi, qui determinatius atque precisus ponuntur in libello de correctione aurei numeri, quem ordinavimus de mandato domini nostri Clementis pape sexti, anno Domini nostri 1345, in civitate Ammone. »

499. — 6. *Johannes de Lineriis* Tabulæ astronomicæ, canonibus posthabitis, fol. 154.

Subscribuntur: « Anno Domini millesimo quadringentesimo quinquagesimo secundo Tabulæ presentes magistri Johannis de Lineriis scripte sunt per Johannem de Bazyn in studio Pragensi, in collegio beatissime Marie virginis domus Beczkonis. »

In calce, « Expliciunt canones tabularum magistri Johannis de Lineriis finiti per Johannem de Bazyn in collegio », etc. Anno Domini 1470.

G. Macray. *Id.* Pars nona (Codices K. Digby), 1883.

57. — 11. Canones de usu instrumentorum astronomicorum, anno 1350 (ut

---

(1) *Analyse einiger kosmographischer Codices der Münchener Hof- und Staatsbibliothek*, 1878, p. 218.

videtur) compositi, in quibus quœdam de instrumento Joh. Campani, equatorio magistri Johannis de Lyvers, equatorio Profacii vocato *semisse*, et instrumento per quendam abbatem de S. Albano composito vocato Albion.

Inc. « Quia nobilissima sciencia astronomie non potest bene sciri sine instrumentis. »

114. — 3. Canones magistri J. de Liveris, super tabula sequentes que sunt super Parisius.

168. — 6. « Equatorium planetarum secundum magistrum Johannem magistrum de Lyners » : abbreviatio Equatorii Joh Campani.

Inc. « Quia nobilissima sciencia astronomie. »

228. — **17.** « Tractatus de utilitatibus equatorii planetarum magistri Johannis de Lineriis. »

Inc. « Descriptiones que sunt in equatorio notificare. »

Expl. « — a fine arcus zodiaci seu equantis usque ad principium. Explicit ars utendi equatorio planetarum magistri Johannis de Lineris. Corrigitur secundum exemplum. »

Steinschneider (*Bull. Boncompagni*, XII, p. 349) donne le contenu d'un mss (27 Canonicianæ) de la bibliothèque Bodleienne, et qui renferme, fol. 88 :

4. « Tabulæ sinuum et cordarum ascensionum signorum rerum (?) eclipsium et aliorum quam plurimum, quas composuit magister *Johannes de Lineriis* Picardus diocesis Ambianensis A. D. 1322. » — Then more tables chiefly of Toledo (from Alfonso probably.) Comparer à 1719, Cambridge.

H.-O. Coxe. *Cat. Cod. Mss. qui in Collegiis Aulisque Oxoniensibus hodie adservantur.* Pars. II, 1852.

Aula B. M. M. **2.** — **15.** Tabula sinus M. Jo. de Ligneriis. Ce ms pourrait être celui qui est indiqué ainsi par Edw. Bernard (II_2, p. 84, **2515**. — 4) : Tabulas declinationum Zodiaci ab Æquinoxiali, et sinuum per Mag. Jo. Lynovys.

Edw. Bernard. — *Catalogi librorum Manuscriptorum Angliæ et Hiberniæ* in unum collecti. Oxoniæ, 1697, in-f°, 2 tomes en 3 et 2 parties, respectivement.

I_1, p. 129, Th. Bodlei.	**2492** —	**2.** Jo. de Liveriis Canones 8, Sphœræ, 20.
II_2, p. 192, Th. Gale.	**6177** —	**343.** Canones Joannis de Liveriis.
III_2, p. 208, S. Pepys.	**6768** —	**49.** Algorismus in Minutiis Magistri Joh. de Liveriis.
» »	**6775** —	**56.** Canones Tabularum Æquationum primi Mobilis et Eclipsium, per Magistrum Jo. de Liveriis.

(1) Ce manuscrit et le précédent se trouvent publiés, avec une œuvre de Prosdocimo de' Beldomandi, en 1483 (Padoue), puis en 1540 (Venise). Dans une importante étude sur ce mathématicien, A. Favaro a donné beaucoup de détails sur ces éditions dans *Bull. Boncompagni*, XII (1879), p. 41-60.

II$_2$, p. 399, Appendix. **820** — **5.** Algorismus de Miniis vulgaribus secundum Magist. Joh. de Liveriis.

» » » — **13.** Tabula œquationis dierum cum noctibus secundum Magist. Joh. de Lyveriis.

PADOUE.

G.-F. TOMMASINI, *Bibliothecæ Patavinæ Manuscriptæ publicæ et privatæ :*

p. 111. Canones Quadrantis compositivi et Operativi Jo : de Lineriis Siculi. In fine Explicit Tractatus Quadrantis Mag. Joan. de Linerijs. Scriptus 1396. penultima Augusti.

p. 111. De Minutiis Liverius, 8 (¹).

p. 111. Jo : de Linerijs Siculus de Minutijs.

p. 111. Jo : de Liveriis Siculi. Algorithmus de Minutijs vulgaribus et Physicis.

p. 139. Joannis de Linariis. Canones sinuum cum tabulis. f. c.

PARIS (Bibliothèque nationale).

H. OMONT, *Nouvelles acquisitions du département des manuscrits* pendant les années 1900-1910 :

1893, f° 65. *Joannis de Lineriis* « Theorica motuum omnium planetarum » seu « compositio et practica et theoria astrolabii planetarum ».

En outre, un manuscrit de Saint-Victor (n° 26), décrit par Rico y Sinobas (*loc. cit.*, p. 61) contient les parties suivantes, dont la troisième doit être de J. de Lignières :

f° 86. *Tabula elevatione signorum ad Parisis cuius latitudo est 48° et 50′.*

f° 97 r°. *Radius mediorum motuum ad meridianum Parisiensis per anno* 1380 *et pro anno* 1400.

f° 96 v°. *Tabule ad sciendum motum solis et lunœ, in unum diei anno dom* 1332... *mensis januarii per Magistrum Iohem di Monte Fortii, secundum equationem tabularum Alphonsii.*

PRAGUE.

J. TRUHLÁŘ. *Catalogus Codicum manu scriptorum latinorum* qui in C. R. bibliotheca publica atque universitatis pragensis asservantur ; 1905 :

1298, f°ˢ 244ᵃ-256ᵇ. (*Johannis de Lineriis*) *Algorismus minutiarum.* « Modum representacionis minuciarum » × « Expl. algorismus minuciarum N. de T. (*Nicolai de Tepla*) a. d. 1443 in dies. Apollonie ventre tanen famelico. »

1826, f°ˢ 22ᵇ-40ᵇ. Tabulæ mag. Johannis de Lineriis. « Tabula sinus » × « residuum tabule ascencionis in latitudine 52 gradum. »

Rome.

E. Narducci. *Catalogo di Manoscrotti...* da D. Baldassarre Boncompagni, 2e éd., Rome, 1892 :

603 (car. 5 v. lin 8-13). Traité d'arithmétique dans lequel on lit : « Me suis occuppe en ceste dicte Ville de paris a Reduire et a Rediger par escript sellon mon petit entendement ce dict present traicte en ce mois daoust Mccclxxv ». — Parmi les auteurs cités, on trouve « Aristote, platon, pitagoras, ysidore Boisse Alebert Alixandre de Villedieu, Maistres bartholomieux des Roumains Iehan de Sacro bosco Iehan de Ligneriis Iehan de Mehuns et Iehan Loquemeren. »

Les numéros 63 (112), 65 (155) et 66 (187) de la même collection sont des manuscrits de Baldi, *Vite de Matematici* et donnent quelques détails sur la vie de J. de Lignières.

B. Boncompagni (dans son *Bulletino*, XII, 376-377) a signalé et décrit en partie un manuscrit du Vatican (*Codice Urbinate*, n° 1399), sur le titre duquel on lit :

In hoc codice continentur. — Instrumentum armillare, Iohannis de Lineriis. Equatori. Eiusdem de minutiis, numerorum eiusdem utilitates astrolabii imagines stellarù fixarum.

THÉORIE DES NOMBRES. — *Sur les réduites d'Hermite.* Note de M. G. Humbert.

1. La méthode d'Hermite pour l'approximation d'une irrationnelle positive ω, telle que je l'ai développée dans une Note récente (*Comptes rendus*, t. 161, 13 décembre 1915, p. 717) que je désignerai par Note I, conduit à une expression de ω analogue au développement en fraction continue.

Soit la fraction continue ordinaire

$$(1) \qquad \omega = h_0 + \frac{1}{h_1 + \ldots} = (h_0, h_1, h_2, \ldots);$$

désignons les réduites successives par

$$(2) \qquad p'_1 : q'_1;\ \ldots;\ p'_n : q'_n;\ \ldots,$$

et, si $p' : q' = (h_0, h_1, \ldots, h_{k-1})$, convenons de dire que h_k est le quotient incomplet qui *suit* la réduite $p' : q'$.

Nous savons (Note I) quelles réduites il faut supprimer dans la série (2)

pour obtenir la *suite d'Hermite;* si $p'_n : q'_n$ est l'une d'elles, les deux réduites qui l'encadrent sont, au contraire, à conserver, et le quotient incomplet, h_n, qui suit $p'_n : q'_n$ est nécessairement égal à 1.

Considérons alors, dans la fraction continue (1), la partie

$$(3)\qquad \cfrac{1}{h_{n-1}+\cfrac{1}{h_n+\cfrac{1}{h_{n+1}+\cfrac{1}{h_{n+2}}}}}, \qquad \text{où} \qquad h_n = 1;$$

elle s'écrit identiquement

$$(4)\qquad \cfrac{1}{(1+h_{n-1})-\cfrac{1}{(1+h_{n+1})+\cfrac{1}{h_{n+2}}}}.$$

Si l'on fait subir à la fraction continue (1) cette modification, pour chaque terme à supprimer dans la série (2), et cela en suivant l'ordre des termes de cette série, on arrive, pour ω, à une expression telle que

$$(5)\qquad \omega = a_0 + \cfrac{\varepsilon_1}{a_1+\cfrac{\varepsilon_2}{a_2+\ldots}}$$

où les a_i sont des entiers positifs et où les ε_i sont ± 1. Sans pousser plus loin cette étude, qui offrirait peut-être quelque intérêt, retenons seulement que les fractions qu'on obtient, en s'arrêtant dans (5) aux *quotients incomplets* successifs, a_0, a_1, ..., à savoir les fractions :

$$(6)\qquad \frac{a_0}{1}, \quad \ldots, \quad \frac{p'}{q'}, \quad \frac{p}{q}, \quad \frac{P}{Q}, \quad \ldots,$$

forment la *suite d'Hermite*. Il est évident que, si a_m est le quotient incomplet qui suit $p : q$ dans (5), on a

$$(7)\qquad P = pa_m + \varepsilon_m p', \qquad Q = qa_m + \varepsilon_m q'.$$

2. *Signification géométrique des a_m.* — Nous savons que les $p : q$ sont les abscisses des pointes des domaines modulaires que traverse successivement la droite $\xi = \omega$, suivie de $+\infty$ à ω; de plus (Note I), on a

$$(8)\qquad P = b_0 + ps, \qquad Q = d_0 + qs,$$

b_0 et d_0 étant des entiers qui se déduisent de p et de q, et s un entier; on

aurait de même

(9) $\pm p' = b_0 + ps', \qquad \pm q' = d_0 + qs',$

et s', s sont respectivement les plus grands entiers contenus dans les nombres (6) de la Note I, où l'on aurait écrit p et q au lieu de a et c.

Enfin, on reconnaît que $s - s' + 1$ est le nombre des domaines modulaires, de pointe $p:q$, traversés par la droite $\xi = \omega$; et, de (7), (8), (9), on déduit que $s - s'$ est égal à a_m. Donc :

Soit a_m le quotient incomplet qui suit la fraction $p:q$, dans le développement (5); $(1 + a_m)$ *est le nombre des domaines modulaires, de pointe $p:q$, que traverse la droite $\xi = \omega$.*

3. *Cas d'un nombre quadratique.* — Supposons que ω soit une racine positive de l'équation $a\omega^2 + 2b\omega + c = 0$, où a, b, c sont entiers et premiers entre eux; désignons par C la demi-circonférence

$$a(\xi^2 + \eta^2) + 2b\xi + c = 0,$$

dans le demi-plan supérieur, et suivons-la en nous dirigeant vers ω. Suivons de même la droite $\xi = \omega$, de $+\infty$ à ω : on démontre, et c'est le point fondamental, que C et la droite *finissent* par traverser *les mêmes domaines modulaires*, sauf une exception (*voir* plus bas n° 6).

D'autre part, en vertu de l'interprétation géométrique de la réduction continuelle, on sait que, si l'on appelle *arc de* C la portion de C comprise dans un domaine modulaire, il existe, sur C, μ arcs successifs, non équivalents deux à deux modulairement; les μ arcs suivants équivalent aux précédents par une substitution modulaire S, qui change ω en ω et C en C, etc. Chaque système de μ arcs ainsi définis se nomme une *période*.

Considérons maintenant l'expression (5) de ω et la suite (6); d'après ce qui précède, on peut, en allant assez loin dans cette suite, y prendre des termes consécutifs, en nombre limité, r,

$$\frac{p_1}{q_1}, \quad \frac{p_2}{q_2}, \quad \ldots, \quad \frac{p_r}{q_r},$$

dont les valeurs sont les abscisses des pointes des domaines modulaires traversés par la droite $\xi = \omega$, *et par* C, dans l'intervalle d'une période d'arcs; on a, en vertu de (7), $p_{\nu+1} = p_\nu a_\nu + \varepsilon_\nu p_{\nu-1}$ et $(1 + a_\nu)$ est le nombre des domaines de pointe $p_\nu : q_\nu$ *que traverse* C.

Dès lors, *le nombre* μ *des arcs d'une période* est donné par

$$\mu = \sum_{\nu=1}^{\nu=r} (1 + a_\nu); \tag{10}$$

sous une autre forme, *c'est là le nombre des réduites d'Hermite* équivalentes à la forme indéfinie (a, b, c).

Rappelons qu'une réduite d'Hermite est une forme dont la circonférence représentative *pénètre* dans le domaine fondamental ordinaire du groupe modulaire.

4. *Autre expression.* — On peut transformer, d'une manière intéressante, le second membre de (10), *en introduisant, au lieu du développement* (5), *celui*, (1), *en fraction continue ordinaire*.

Observons d'abord que les quotients incomplets, a_ν, de (5), qui correspondent à une période d'arcs, se reproduisent indéfiniment dans le même ordre : car, si C coupe $(1 + a_\nu)$ domaines de pointe $p_\nu : q_\nu$, elle coupe le même nombre de domaines de pointe $(p_\nu : q_\nu)\,S$, en désignant par ce symbole le transformé de $p_\nu : q_\nu$ par la substitution modulaire S considérée au n° 3.

Il est bien connu que, dans (1), la suite des h_i est également périodique, et l'on démontre que la période des h_i correspond à celle des a_ν, quand on passe de (1) à (5) de la manière indiquée au n° 1.

Or, si dans (3), on considère la somme $\Sigma\,(1 + h)$, étendue aux quatre quotients incomplets, h_{n-1}, h_n, h_{n+1}, h_{n+2} qui y figurent, et si, d'autre part, on considère, dans (4), la même somme, étendue aux trois quotients incomplets qui y figurent, à savoir $1 + h_{n-1}$, $1 + h_{n+1}$, h_{n+2}, on trouve, dans les deux cas, *la même valeur*, $h_{n-1} + h_{n+1} + h_{n+2} + 5$, car $h_n = 1$. Comme on passe de (1) à (5) par une série d'opérations analogues à celle qui fait passer de (3) à (4), on voit que la somme $\Sigma\,(1 + a_\nu)$, second membre de (10), est égale à la somme $\Sigma\,(1 + h_k)$, étendue aux quotients incomplets, h_k, de la fraction continue ordinaire (1), dans l'intervalle qui correspond à une période d'arcs sur C.

Enfin, à une période d'arcs correspond, dans les expressions (5) et (1), la période *minima* des quotients incomplets, ou cette période répétée deux fois, selon que la forme (a, b, c) n'équivaut pas, ou équivaut à $(-a, b, -c)$.

De là le théorème définitif, en observant que, si (α, β, γ) est une réduite d'Hermite, il en est de même de $(-\alpha, \beta, -\gamma)$:

5. Théorème. — *Soit φ une forme quadratique binaire, indéfinie et primitive, (a, b, c), telle qu'une racine, ω, de $a\omega^2 + 2b\omega + c = 0$ soit positive; pour obtenir le* NOMBRE TOTAL DES RÉDUITES D'HERMITE *équivalentes à φ, on réduira ω en fraction continue ordinaire, et l'on prendra les quotients incomplets $h_1, h_2, \ldots, h_k$ de la période minima : le nombre cherché sera $\Sigma(1 + h_i)$. On ne regardera pas comme distinctes deux réduites telles que (α, β, γ) et $(-\alpha, \beta, -\gamma)$.*

6. *Cas d'exception.* — C'est celui où C passerait par un sommet de domaine modulaire, autre que la pointe. D'ailleurs, il est clair, ω étant irrationnel, que la droite $\xi = \omega$ ne peut contenir de tels points.

Alors, parmi les réduites d'Hermite équivalentes à φ, il en est dont les circonférences représentatives passent par l'un des points $z = \pm \frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}$, sommets à distance finie du domaine modulaire fondamental, $\mathfrak{D}_0$, et que nous désignerons par A et B.

D'autre part, il est aisé de voir que, en traversant un point équivalent à A ou à B, la circonférence C passe d'un domaine modulaire $\mathfrak{D}_1$ à un autre, $\mathfrak{D}_2$, tandis que la droite $\xi = \omega$ ne passe de $\mathfrak{D}_1$ à $\mathfrak{D}_2$ qu'en traversant *deux* domaines intermédiaires. On en conclut de suite que *l'énoncé du n° 5 subsiste, à la condition de compter pour* DEUX *toute réduite d'Hermite dont la circonférence représentative passe par* A *ou* B.

Dans ce qui suit, nous dirons, pour abréger, que (α, β, γ) et $(-\alpha, \beta, -\gamma)$ sont *inversement opposées*.

7. *Exemples :* 1° $\varphi = x^2 - 14y^2$. — On trouve en tout *quatorze* réduites d'Hermite, non deux à deux inversement opposées, et dont les arcs représentatifs ne passent ni par A, ni par B; à savoir :

$$(1, 0, -14);\quad (1, \pm 1, -13);\quad (1, \pm 2, -10);\quad (1, \pm 3, -5);\quad (1, \pm 4, 2);$$
$$(2, \pm 4, 1);\quad (2, \pm 2, -5);\quad (2, 0, -7).$$

D'autre part, en fraction continue,

$$\sqrt{14} = (3, \overline{1, 2, 1, 6}, \overline{1, 2, 1, 6}, \ldots);$$

et l'on a bien

$$(1+1) + (1+2) + (1+1) + (1+6) = 14.$$

2° $\varphi = x^2 - 13y^2$. — On trouve *vingt-deux* réduites, deux à deux inver-

sement opposées, à savoir :

$$\pm(1, 0, -13); \quad \pm(1, \pm 1, -12); \quad \pm(1, \pm 2, -9); \quad \pm(1, \pm 3, -4);$$
$$\pm(3, \pm 2, -3); \quad \pm(3, \pm 1, -4);$$

que nous devons compter pour moitié seulement, soit *onze*, en ne conservant, par exemple, que celles où le premier coefficient est positif. Parmi les réduites qui restent, les suivantes ont leur circonférence représentative passant par A ou B :

$$(1, \pm 3, -4); \qquad (3, \pm 1, -4);$$

elles sont au nombre de *quatre*; et il faut dès lors ajouter 4 à 11 (n° 6), ce qui donne *quinze*.

Or, en fraction continue,

$$\sqrt{13} = (3, \overline{1, 1, 1, 1, 6}, \overline{1, 1, 1, 1, 6}, \ldots)$$

et l'on constate bien que

$$(1+1) + (1+1) + (1+1) + (1+1) + (1+6) = 15.$$

8. On pourrait aussi chercher le nombre des *réduites principales* d'Hermite équivalentes à φ, en appelant ainsi les réduites dont la circonférence représentative coupe l'*arc* AB (de centre O et de rayon 1). Il est facile de voir que leur nombre est *deux fois celui des termes de la période minima des quotients incomplets dans l'expression* (5); on peut aussi le rattacher à la période de (1), mais d'une manière moins simple. Disons seulement ici que :

Si, dans le développement de ω en fraction continue ordinaire, aucun des quotients incomplets de la partie périodique n'est égal à 1, le nombre des réduites d'Hermite équivalentes à (a, b, c) est deux fois le nombre de ces quotients.

On ne regarde pas comme distinctes deux réduites inversement opposées, et une réduite dont l'arc passe par A ou B ne compte que pour *une*.

Le cas où le quotient incomplet 1 figure dans la partie périodique de la fraction continue donne des résultats plus compliqués.

Exemple : $\varphi = 7x^2 - 34xy - 16y^2$. — Les réduites d'Hermite sont deux à deux inversement opposées; leur nombre *total* est 26. Celles, de premier

coefficient positif, qui sont principales, sont les *six* suivantes :

$$(7, -17, -16);\quad (16, 17, -7);\quad (16, -15, -11);$$
$$(11, 15, -16);\quad (11, -18, -7);\quad (7, 18, -11).$$

Enfin $\omega = \frac{1}{7}(17 + \sqrt{401}) = (\overline{5, 3, 2}, \overline{5, 3, 2}, \ldots)$; la période comprend *trois* termes, et $6 = 2.3$.

M. L. Mangin fait hommage à l'Académie d'un Mémoire intitulé : *Phytoplancton de l'Antarctique. Expédition du « Pourquoi-Pas? »*, 1908-1910.

CORRESPONDANCE.

ASTRONOMIE. — *Observations de la comète* 1915 *a* (*Mellish*), *faites à l'Observatoire d'Athènes, avec l'équatorial Doridis* (*Gautier* $0^m,40$). Note de M. D. Eginitis, présentée par M. Bigourdan.

Dates. 1915.	Temps moyen d'Athènes.	Δα.	Δδ.	Nombre de comp.	α apparente.	Log. fact. parall.	δ apparente.	Log. fact. parall.	★.
	h m s	m s	′ ″		h m s		° ′ ″		
Sept. 17....	15.11.50,99	−4.31,81	+7.36,2	10:10	6.25.23,85	$\bar{1},592_n$	−19.55.46,7	0,813	1
» 18....	15. 3.30,91	+4.43,74	−1.17,9	10:10	6.24.52,73	$\bar{1},597_n$	−19.45. 1,4	0,811	2
Nov. 13....	10.53.47,38	+1.48,79	−6.40,6	10:10	4.50.36,33	$\bar{1},450_n$	− 5.42. 1,6	0,771	3
» 15....	9.58.52,02	−2.24,91	−4.15,9	10:10	4.45.46,54	$\bar{1},538_n$	− 4.59.27,2	0,761	4
» 16....	10.49.18,34	+0.44,10	+0.39,1	9:10	4.43.14,70	$\bar{1},409_n$	− 4.36.46,4	0,766	5
» 17....	10.49.56,48	+2. 3,48	+1.38,5	9: 9	4.40.48,31	$\bar{1},390_n$	− 4.14.51,3	0,764	6

Positions des étoiles de comparaison.

★.	Gr.	α moyenne 1915,0.	Réduction au jour.	δ moyenne 1915,0.	Réduction au jour.	Autorités.
		h m s	s	° ′ ″	″	
1.......	8,9	6.29.53,54	+ 2,12	−20. 3.41,3	+18,4	Paris, 7908
2.......	7,0	6.20. 6,78	+ 2,21	−19.44. 2,8	+19,3	Paris, 7663
3.......	4,3	4.48.43,06	+ 4,48	− 5.35.39,3	+18,3	A.G. Strasbourg, 1301
4.......	8,9	4.48. 6,92	+ 4,53	− 4.55.29,1	+18,0	A.G. Strasbourg, 1299
5.......	8,3	4.42.26,04	+ 4,56	− 4.37.43,7	+18,0	A.G. Strasbourg, 1269
6.......	8,0	4.38.40,24	+ 4,59	− 4.16.48,1	+18,3	A.G. Strasbourg, 1244

Remarques. — 1915 *sept.* 17 : La comète a l'aspect d'une nébulosité à bords mal définis; elle est un peu allongée du côté opposé au Soleil, formant une queue très courte et à peine visible. Noyau simple, stellaire (11e gr.) un peu excentrique et entouré d'une faible condensation. Atmosphère légèrement troublée.

1915 *sept.* 18 : Même aspect.

1915 *nov.* 13 : La comète a l'aspect d'une nébulosité circulaire à bords mal définis et avec une faible condensation autour du noyau (9,5 gr.) qui occupe le centre de cette nébulosité. Ciel légèrement couvert; cirrus par intervalles.

1915 *nov.* 15 : Noyau stellaire (11e gr.). Même aspect. Lune, 9^j.

1915 *nov.* 16 : Noyau stellaire (11,5 gr.). Même aspect. Lune, 10^j. Ciel légèrement couvert; cirrus par intervalles.

1915 *nov.* 17 : Même aspect. Noyau extrêmement faible. Lune, 11^j.

Ces observations ont été faites à l'aide de MM. Paraskévopoulos et Zaglakidis.

CHIMIE PHYSIQUE. — *La conservation frigorifique des dissolutions d'aluminate de soude.* Note [1] de M. G.-A. Le Roy, transmise par M. d'Arsonval.

On sait combien sont instables les dissolutions aqueuses d'aluminate de soude, surtout concentrées. On sait que ces dissolutions abandonnées à elles-mêmes, à la température ordinaire et en vase fermé, subissent rapidement, en quelques jours, des phénomènes de décomposition spontanée, par quoi la majeure partie de l'alumine se précipite à l'état solide, la soude restant dans la solution.

Cette grande instabilité constitue un grave inconvénient pour maintenir en réserve ces dissolutions, quand il y a lieu d'en constituer un fort stock en vue d'applications différées; tel l'emploi de ces dissolutions pour l'imperméabilisation des vêtements et effets (draps, tentes) militaires, d'après le nouveau procédé dont j'ai dernièrement entretenu l'Académie [2].

J'ai cherché un moyen apte à retarder ou à empêcher cette décomposition spontanée et nuisible; je suis arrivé à ce résultat par l'emploi du froid artificiel, utilisé à quelques degrés au-dessous de 0° C.

En effet, d'après mes essais expérimentaux, les dissolutions aqueuses concentrées d'aluminate de soude commercial, qui à cette concentration

(1) Séance du 3 janvier 1916.

(2) Cf. *Comptes rendus*, t. 161, 1915, p. 602.

sont incongelables même vers — 20°, peuvent, étant placées en récipients clos et réfrigérées à — 1° ou — 2° C., rester indéfiniment inaltérées.

L'expérience suivante a été instituée à titre de démonstration :

Soient deux flacons en verre de 5^l de capacité (A) et (B); on les remplit tous deux avec une dissolution d'aluminate de soude, dont la composition sommaire est mentionnée ci-dessous en (C). Les deux flacons étant bouchés, on abandonne (A) à lui-même à la température de laboratoire, soit vers 20° C. euviron. Le second flacon ou (B) est placé dans la case réfrigérée à — 1°, — 2° d'une armoire frigorifique maintenue en action sans discontinuité. Dans ces conditions, on a observé qu'aucune décomposition ne se produit dans le flacon (B) réfrigéré, même après un mois; la composition chimique n'a pas varié, comme il est mentionné analytiquement ci-dessous en (D). Au contraire, le liquide du flacon non réfrigéré (A) a, selon la décomposition spontanée connue, commencé à se troubler dès les premiers jours, avec dépôt d'alumine précipitée, sans cesse accru; la composition de la partie surnageante et limpide est mentionnée ci-dessous en (E) :

Échantillon d'aluminate.		(C) initial.	(D) réfrigéré.	(E) décomposé.
Densité à 15°		1,3324	1,3322	1,2736
Alumine (Al^2O^3), pour 100 en volumes		21^g,90	21^g,88	7^g,40
Alcalinité exprimée en SO^4H^2 pour 100 en volumes	en présence de phénolphtaléine	30,00	30,00	31,90
	» de tropéoline	54,20	54,20	21,29

Donc un refroidissement modéré permet de réaliser d'une manière simple, facile et pratique, aussi prolongée, semble-t-il, qu'on peut le souhaiter, la « stabilisation » des dissolutions d'aluminate de soude.

C'est là un exemple d'application du froid artificiel pour la conservation d'un produit périssable inorganique, assimilable aux procédés de conservation frigorifique des produits ou denrées organiques périssables.

GÉOLOGIE. — *Itinéraires géologiques à travers le Maroc central.* Note de MM. Russo et Tussau, transmise par M. Ch. Depéret.

Dans une précédente Note (*Comptes rendus*, 9 août 1915) nous avons décrit les régions tabulaires du Maroc occidental, comprenant à partir de la côte un premier plateau pliocène, un second miocène, un troisième crétacé supérieur, à altitudes croissantes.

De nouvelles observations dans la région de l'oued Zem nous permettent d'abord de compléter l'étude du plateau crétacé ou *plateau de Settat* avant d'aborder la région énergiquement plissée du Préatlas et du Moyen Atlas.

1° *Plateau crétacé de Settat.* — En suivant ce plateau vers le Nord-Est, on observe que les couches ne sont pas absolument horizontales, mais se relèvent graduellement à l'Est, ainsi que le plateau lui-même, de sorte que les assises les plus anciennes affleurent de ce côté, tandis que vers l'Ouest, la falaise qui domine la plaine d'El Graar montre seulement les couches supérieures turoniennes et sénoniennes, reposant en transgression sur le Paléozoïque plissé, ainsi que l'a déjà indiqué M. Gentil.

La série complète des assises crétacées du plateau de Settat est la suivante :

SÉNONIEN :

16. Calcaires gris supérieurs.
15. Calcaires jaunes compacts, avec *Gastropodes* indéterminables.
14. Calcaires bruns à silex et dents de poissons.

TURONIEN :

13. Calcaires gris.
12. Calcaire et craie jaune avec grès dorés intercalés : *Cardium productum* Sow., *Rostellaria* cf. *Reussi* Geinitz.
11. Calcaires cristallins.
10. Calcaires à silex.

CÉNOMANIEN :

9. Calcaires blancs : *Astarte formosa* Sow., *Corbis Alapetitei* Perv., *Panopœa* sp. *Trochus* cf. *marrotianus* d'Orb.
8. Calcaires cristallins.
7. Calcaires gréseux jaunes.
6. Calcaires crayeux blancs et jaunes : *Astarte formosa*, *Cardita tenuicostata* Sow., *Uchauxia*, *Turritella*, *Scalaria*, *Otostoma*, baguettes de *Cidaris*.
5. Grès dorés.
4. Calcaires à silex.
3. Calcaires gris jaunâtres glauconieu .
2. Calcaires cristallins.
1. Calcaires de l'oued Zem avec têtes de chat : *Plicatula auressensis* Coq., *Plic. Fourneli* Coq., *Exogyra Delettrei* Coq. [1].

Substratum d'argiles jaunes et rouges, avec conglomérats à la base (? Infra-lias ou Trias) représenté à l'ouest du plateau vers Settat et Ben Ahmed.

2° *Région plissée du Préatlas et de l'Atlas.* — Vers l'Est, le Crétacé supérieur repose sur un complexe de schistes verts, gris ou rouges et de graüwackes, très fortement plissé, sous forme de brachyanticlinaux orientés NNE-SSO ou parfois N-S, et recoupés par des filons de quartz. Cette

[1] Tous les fossiles cités dans cette Note ont été déterminés par MM. Ch. Depéret et Dareste de la Chavanne.

région porte le nom de *pays Zaïan* et constitue une préparation à la montagne, un véritable Préatlas. Par places, sur les pitons, on observe des lambeaux de la couverture crétacée.

L'aspect du pays est celui d'une série de chaînons parallèles séparés par des combes et coupés par des cluses, rappelant l'allure jurassienne, ce qui nous la fait désigner sous le nom de *Jura marocain*, conjointement avec le Moyen Atlas, bien que la majeure partie de ces montagnes soit formée de terrains primaires.

Le pays Zaïan est, en effet, formé d'un substratum schisteux probablement *silurien* et *dévonien*, surmonté en discordance par des calcaires et quartzites *dinantiens*. On en trouve un bon type à Sidi-Lamine avec :

6. Calcaires gris à tiges d'encrines.
5. Calcaires compacts noirs.
   Discordance.
4. Graüwacke.
3. Schistes feuilletés gris et verts.
2. Zone injectée de quartz.
1. Schistes feuilletés presque verticaux.

L'ensemble de la région est bordée à l'Est et à l'Ouest par deux fractures ayant donné passage à des basaltes riches en olivine, tantôt compacts, tantôt amygdaloïdes; ce sont les failles de Sidi-ben-Abed et de Khenifra. Entre ces deux cassures, les chaînons parallèles sont au nombre de quatre principaux, marqués par quatre séries de sommets : 1° Bou-Zamour; 2° Mohajibat; 3° Tabaïnout; 4° Bou-Moussa.

Chaque chaînon se présente comme un anticlinal à voûte érodée avec retombées de *calcaires à encrines dinantiens*.

Ces calcaires, riches en fossiles au Tabaïnout, présentent la succession suivante :

4. Calcaires blancs (pendage E).
3. Calcaires gris clair (pendage E) : *Productus semireticulatus* Fleming, *Martinia glabra* Martin, *Solarium planorbe* d'Arch., *Trochus bisulcatus* Phillips.
2. Schistes et graüwackes.
1. Quartzites verticaux.

Dans les calcaires gris foncé de Sidi-Lamine, qui représentent un niveau un peu supérieur aux calcaires blancs, nous avons trouvé de nombreuses tiges d'encrines indéterminables, et dans des quartzites associés un bel échantillon de *Posidonomya Becheri* de grande taille.

La cassure volcanique de Khenifra limite le pays Zaïan et établit le contact avec la haute vallée de l'Oum-er-Rbia par l'intermédiaire de dépôts argileux et de conglomérats rouges semblables à ceux de Ben-Abbou et contenant des feuilles de conifères (? Trias).

On aboutit, en remontant la vallée, à la plaine de Tadla, qui est un synclinal de calcaires éocènes riches en fossiles assez mal conservés. Nous avons relevé la coupe de la vallée de Kaïkat :

6. Calcaires rougeâtres : *Mesalia* cf. *Blanckenhorni* Opp., *Turritella* n. sp. (très allongée, à suture très oblique).
5. Grès marneux dorés.
4. Marnes et grès à dents de Squales : *Odontaspis cuspidata* Ag., *Otodus obliquus* Ag., *Myliobatis* sp.
2. Calcaires marneux.
1. Calcaires schistoïdes.

Par places, ces couches contiennent des bancs de conglomérats que l'on retrouve en îlots sur le plateau crétacé, vers Oued Zem et Boujad.

Il existe donc au pied du Moyen Atlas une zone déprimée (*synclinal subatlasique*) où a pénétré la mer éocène entre le Moyen Atlas et le pays Zaïan. On peut y voir un homologue du synclinal éocène subalpin des Alpes occidentales.

Dominant toute cette région à l'Est, s'élève le Moyen Atlas sur lequel nous avons pu recueillir quelques documents qui feront l'objet d'une Note ultérieure.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Valeur des éléments magnétiques à l'Observatoire du Val-Joyeux au 1er janvier* 1916. Note de M. **Alfred Angot.**

Les observations magnétiques ont été continuées au Val-Joyeux en 1915 dans les mêmes conditions que les années précédentes.

Les valeurs des éléments magnétiques pour le 1er janvier 1916, données ci-dessous, résultent de la moyenne des observations horaires relevées sur le magnétographe le 31 décembre 1915 et le 1er janvier 1916 et rapportées à des mesures absolues. La variation séculaire des divers éléments est la différence entre ces valeurs et celles qui ont été indiquées pour le 1er janvier 1915 [1].

---

[1] *Comptes rendus*, t. 160, 1915, p. 106.

Valeurs absolues et variations séculaires des éléments magnétiques à l'Observatoire du Val-Joyeux.

	Valeurs absolues pour l'époque 1916,0.	Variation séculaire.
Déclinaison	13°35',65	— 9',67
Inclinaison	64°39',4	+ 2',0
Composante horizontale	0,19715	+ 0,00001
Composante verticale	0,41627	+ 0,00066
Composante nord	0,19163	+ 0,00014
Composante ouest	0,04634	— 0,00054
Force totale	0,46060	+ 0,00060

La diminution de la déclinaison continue à être extrêmement rapide, elle dépasse 9' en moyenne par an depuis 5 ans. L'inclinaison, qui avait constamment diminué jusqu'à l'époque actuelle, semble avoir passé par un minimum au commencement de 1915 et entrer dans une phase ascendante. La composante horizontale est, en ce moment, à peu près stationnaire.

BOTANIQUE. — *Les* Ephedra *possèdent un ovaire clos et un ovule inclus.* Note de MM. **O. Lignier** et **Adr. Toison**, présentée par M. Guignard.

Dans notre Mémoire sur la fleur du *Welwitschia mirabilis* (1), nous avions été amenés à conclure qu'elle porte à son sommet *deux verticielles de carpelles décussés, très réduits et unis en un ovaire clos* (d'ordinaire appelé *enveloppe* ou *tégument interne*), sur le fond duquel *le nucelle dressé représente un ovule nu par réduction.*

Ces conclusions hardies, contredisant les opinions classiques, n'étaient appuyées que sur l'interprétation du parcours des faisceaux vasculaires dans l'axe de la fleur et dans ses appendices. Encore notre raisonnement se trouvait-il un peu affaibli par l'existence de certaines particularités singulières et surtout par quelques lacunes importantes de ce parcours. Certes, nous avions essayé de montrer que ces diverses insuffisances résultaient très probablement, soit de la compression évidente des fleurs entre leurs bractées axillantes et la tige-support, soit de leur réduction générale non moins évidente. Mais il n'en devait pas moins rester dans l'esprit du lecteur un doute peu favorable à nos conclusions.

---

(1) O. Lignier et Adr. Tison, *Les Gnétales, leur fleur et leur position systématique* (*Ann. d. Sc. nat., Bot.*, 1912).

Il est donc d'un intérêt tout particulier de constater que la fleur des *Ephedra*, si voisine de celle du *Welwitschia*, ne fait que confirmer de la façon la plus ferme les conclusions de notre précédent Mémoire et, surtout, qu'elle le fait, non par la répétition des mêmes arguments, mais par l'apport d'arguments nouveaux, très différents des précédents.

Si, en effet, chez les *Ephedra*, l'ovaire qui se montre tétracarpellé, comme celui du *Welswitschia*, est peut-être encore plus réduit que dans ce genre, on y retrouve cependant, du moins dans sa base, *un système libéro-ligneux serviteur de l'ovule*, système qui manquait totalement chez le *Welwitschia*. Ce système comprend : 1° *l'équivalent des faisceaux placentaires* tels qu'on les trouve dans la base d'un ovaire d'Angiosperme à placentation basilaire, *groupés en un massif axial à orientation renversée;* 2° (*E. trifurca*) *l'équivalent d'un faisceau funiculaire et d'une chalaze*, c'est-à-dire d'un faisceau semblable à ceux qui, chez les Angiospermes, pénètrent dans la base des ovules et s'y étalent. En outre, *une coque* comparable à celle des téguments séminaux, mais souvent réduite à une cupule basilaire, limite inférieurement les tissus du nucelle.

Le système placentaire forme une cupule vasculaire qui, située au-dessus d'une première cupule constituée par la base des faisceaux dorsaux de l'ovaire, est contiguë à l'extrémité inférieure de la coque. Le cordon qui se rend à la chalaze, s'en détache et traverse la coque en son milieu; quant à la chalaze elle-même, elle s'étale sur le fond intérieur de cette coque en une petite cupule dans laquelle prédominent deux faisceaux latéraux.

La présence de cette coque et sa position par rapport à la chalaze (comme par rapport au placenta) permettent de conclure que le soi-disant nucelle dans la base duquel elles se trouvent, chez les *Ephedra*, est bien *un ovule*, comme nous l'avions affirmé chez le *Welwitschia*. Elles nous autorisent en outre à dire que cet ovule, au lieu d'être, comme nous l'avions affirmé pour ce genre, un ovule réduit au nucelle, est peut-être plutôt *un ovule devenu massif par concrescence du tégument et du nucelle.*

Et ces déductions, s'ajoutant aux précédentes, nous amènent à conclure, relativement aux *Ephedra*, à peu près dans les mêmes termes que nous l'avions fait relativement au *Welwitschia*, mais avec beaucoup plus de force : malgré sa grande réduction, *la fleur des* Ephedra *est du type angiospermique;* elle comprend *un ovaire terminal tétracarpellé uniloculaire à placentation basilaire et prolongé en style;* sur le fond de cet ovaire se trouve *un ovule unique qui est dressé et, en apparence, réduit au nucelle.*

Comme ce nucelle, encore pourvu d'une chambre pollinique bien carac-

térisée, fournit une goutte collectrice, celle-ci, à défaut du canal micropylaire disparu, *s'insinue dans le style ovarien* et vient perler à son sommet.

Comme, d'autre part, les *Ephedra* ont conservé nombre d'autres caractères gymnospermiques, nous dirons d'eux, comme du *Welwitschia*, que ce sont *des Angiospermes très primitives et très spécialisées*, qui ont encore conservé des caractères gymnospermiques très nets.

BOTANIQUE APPLIQUÉE. — *Sur l'analyse des textiles.* Note de M. **Pontio**, présentée par M. L. Mangin.

Les chimistes qui sont chargés de l'identification des textiles savent combien sont grandes les difficultés de cette étude lorsqu'il s'agit, par exemple, de différencier les chanvres (*Cannabis sativa*) des pseudo-chanvres (*Crotalaria juncea*), ou encore de distinguer un mélange de chanvre et de lin.

La présente Note a pour but de faire connaître les modifications apportées au procédé Vétillard pour réaliser une analyse rapide et précise des textiles; elles consistent en un traitement préalable des filasses par les alcalis et les décolorants avant l'action des réactifs.

Nous avons reconnu que ce traitement préalable, loin d'être nuisible aux fibres comme le pensait Vétillard, est nécessaire au contraire, pour obtenir une cellulose donnant, sous l'objectif du microscope, tous les détails et toutes les finesses de sa structure anatomique. La cellulose conserve, après ce traitement, la lignine qui lui est propre et qui aide à la caractériser; les formes de la cellule non seulement ne sont pas altérées, mais sont mises en évidence d'une façon toute particulière; ce traitement a, en outre, l'avantage de dissocier facilement les fibres et permet de supprimer l'emploi du mortier; enfin les caractères de certains textiles et les colorations obtenues avec le réactif iodo-sulfurique sont modifiés sensiblement.

Nous avons observé en outre que le réactif Vétillard présente des inconvénients : d'une part à cause de l'insuffisance d'iode, et d'autre part à cause de la trop grande concentration en acide. Après de nombreux essais, nous avons adopté et nous proposons la formule suivante pour le réactif iodo-sulfurique :

A. *Solution d'iode :* Iodure de potassium, 3g. Eau, 100g. Iode bisublimé en excès.

B. *Solution acide* : Acide sulfurique pur à 66° B., 24^{g}. Eau, 16^{g}. Glycérine pure à 22° B., 16^{g}.

On mélangera d'abord l'acide et l'eau, et, après refroidissement, on ajoutera la glycérine, en agitant le mélange sous l'eau froide. Le réactif doit être renouvelé tous les mois au moins.

L'analyse d'un textile comporte alors deux opérations successives :

1° Traitement des filasses par les alcalis très dilués et les décolorants;

2° Examen microscopique après action du réactif iodo-sulfurique.

1° *Traitement des filasses ou filaments.* — Si l'examen porte sur des filasses, prélever un échantillon moyen de 3^{g} environ; si ce sont des tissus, séparer la chaîne et la trame pour être examinées l'une après l'autre.

Chaque échantillon représente une quantité qui peut varier de 1^{g} à 3^{g}. Celui-ci est introduit dans un verre cylindrique de Bohême d'une capacité de 350$^{cm^3}$ environ, et renfermant 150$^{cm^3}$ d'une solution de soude caustique à 2 pour 100, soit 20^{g} par litre d'eau.

On porte à l'ébullition 15 minutes en ayant soin de remplacer au fur et à mesure l'eau qui s'évapore par de l'eau bouillante. On jette ensuite le liquide, qui est généralement très coloré avec les filasses ou les cordages, et on le remplace par une même quantité de solution de soude qu'on porte de nouveau à l'ébullition pendant 15 minutes encore. Le verre est ensuite amené sous le robinet d'eau, le liquide est décanté, et la filasse lavée complètement jusqu'à réaction neutre.

Ensuite, dans le même verre, on introduit 150$^{cm^3}$ d'une solution d'hypochlorite de soude à 1° B. étendue de trois fois son volume d'eau, soit 25$^{cm^3}$ d'hypochlorite à 1° B. et 75$^{cm^3}$ d'eau. Porter à l'ébullition 2 minutes exactement. Jeter le liquide. Laver à grande eau. Traiter ensuite 5 minutes l'échantillon par 150$^{cm^3}$ d'une solution de bisulfite de soude à 5° B. étendue de son volume d'eau, soit 75$^{cm^3}$ de bisulfite à 5° B. et 75$^{cm^3}$ d'eau. Laver à grande eau jusqu'à réaction neutre. Placer ensuite le produit ainsi préparé dans un tube à glucose avec de l'eau distillée pour être ultérieurement soumis à l'examen microscopique.

2° *Examen microscopique.* — Pour procéder à cet examen, on imbibe les fibres, préalablement séchées au papier buvard, de la solution A. Après contact de 2 minutes, on sèche de nouveau complètement; on ajoute la solution B, et l'on place le couvre-objet. Cette opération est indispensable pour obtenir des résultats comparables.

Après avoir noté les différents caractères observés sur plusieurs champs de la préparation, tels que : la coloration et la structure anatomique des fibres ou analogues; la forme des fibres ligneuses, des cellules de l'épiderme, du parenchyme, des vaisseaux ligneux, etc., on choisit un endroit de la préparation qui représente le mieux possible l'ensemble des particularités observées, et l'on en prend une épreuve photographique en couleur sur plaque autochrome, qui servira à mesurer les diamètres de fibres vues dans leur longueur et en même temps de modèle de comparaison. Cette mensuration se fera très facilement, connaissant d'avance le grossissement exact de l'épreuve obtenu avec le micromètre objectif et le verre dépoli de la chambre noire de l'appareil microphotographique.

L'emploi judicieux des alcalis et des décolorants nous permet d'obtenir des fibres textiles purifiées sans altérer leur nature ni modifier leur structure.

Si le traitement que nous venons d'indiquer est appliqué d'abord sur un textile type, comme le coton hydrophile par exemple, on obtiendra une cellulose pure qui prendra, sous l'action des réactifs, une teinte violacée, intermédiaire entre le brun produit par l'iode et le bleu donné par l'iodure d'amidon. Si, d'autre part, nous faisons subir à tous les textiles devant être identifiés le même traitement uniforme, nous obtiendrons pour chacun d'eux un produit, blanc d'aspect, mais qui prendra, sous l'action du réactif iodo-sulfurique, une teinte variant du bleu au jaune, en passant par toutes les teintes intermédiaires que donne une cellulose plus ou moins riche en lignine, à parois plus ou moins épaisses, ou encore se présentant sous la forme de fibres en faisceaux. Cette dernière forme des filaments, après le traitement énergique qu'ils ont subi, est rare, mais quelques textiles de nature ligneuse, le jute en particulier, se désagrègent difficilement et conservent en partie leurs fibres agglutinées.

Par ce procédé, nous pensons qu'il est possible de se dispenser de l'examen des fibres vues dans leur section transversale, car chacun sait les difficultés que présente le travail de la préparation des coupes, et, dans le cas de recherches courantes qui demandent à être effectuées rapidement, cet examen peut être négligé.

PHYSIOLOGIE. — *Sur les toxines des Araignées et particulièrement des Tégénaires.* Note de M. **Robert Lévy**, présentée par M. A. Dastre.

Dans deux Notes précédentes, j'avais publié des résultats concernant l'arachnolysine, substance hémolytique et toxique contenue dans le corps d'*Epeira diademata* Clerck.

Dans la première [1], je démontrais que l'arachnolysine se trouve exclusivement dans les Épeires femelles. Elle se localise dans les ovaires et est éliminée en totalité ou en presque totalité par la ponte. La jeune Araignée, jusqu'à ce que ses propres ovules se développent, ne contient d'autre arachnolysine que celle du vitellus de l'œuf qui lui a donné naissance.

---

(1) Robert Lévy, *Relations entre l'arachnolysine et les organes génitaux femelles des Araignées* (*Épeirides*) (*Comptes rendus*, t. 154, 1912, p. 77).

Dans la seconde [1], je montrais qu'une macération d'œufs d'Épeire chauffée à 62° ou traitée par un acide est inactivée, mais qu'elle peut être réactivée par deux moyens :

1° Par addition d'une macération des mêmes œufs diluée au point de n'être plus active par elle-même;

2° Par addition d'une macération d'œufs de *Meta segmentata* Clerck (Épeiride), non hémolytique si elle est seule.

Je comparais ces propriétés à celles des sérums hémolytiques : j'appelais *sensibilisatrice d'Épeire* l'arachnolysine inactivée, et *complément de Meta* la macération d'œufs de Meta réactivante.

Les conclusions de mes deux Notes ne concernaient que la propriété hémolytique.

Mais l'arachnolysine n'est pas seulement une toxine hémolytique. Inoculée à des animaux, elle produit des phénomènes d'intoxication générale allant jusqu'à la mort.

Dans les recherches qui ont suivi, j'ai d'une part étendu mes conclusions à la propriété toxique générale et d'autre part cherché si je trouverais des toxines dans des espèces d'Araignées autres que les Épeirides étudiées (*Epeira diademata* Clerck, *Epeira cornuta* Clerck, *Epeira umbratica* Clerck, *Epeira redii* Scop., *Zilla X-notata* Clerck). Je ne recherchai le poison que dans les œufs.

La toxine contenue dans les cinq espèces d'Épeirides étudiées était de l'arachnolysine vraie, pouvant être identifiée avec celle d'*Epeira diademata*. Je retrouvai cette même arachnolysine chez un autre Épeiride : *Singa hamata* Clerck et chez un Théridiide : *Theridion lineatum* Clerck.

Je retrouvai une toxine *complémentaire* analogue à celle des œufs de Meta chez deux autres Épeirides : *Mangora acalypha* Walck. et *Tetragnatha montana* E. Sim., ainsi que chez trois *Linyphia* : *Linyphia triangularis* Clerck, *Linyphia montana* Clerck et *Linyphia hortensis* Sundev.

Nous voyons là une parenté physiologique très nette entre les Épeirides, les *Theridion* et les *Linyphia* [2].

Dans une autre famille, les Agélénides, je trouvai une espèce : *Tegenaria atrica* C. Koch, dont les œufs étaient hémolytiques et toxiques. Quand je voulus voir s'il s'agissait encore là d'arachnolysine vraie, je fus amené à

---

[1] Robert Lévy, *Sur le mécanisme de l'hémolyse par l'arachnolysine* (*Comptes rendus*, t. 155, 1912, p. 233).

[2] Les *Linyphia*, autrefois rapportées à la famille des Théridiides, sont aujourd'hui rattachées, à titre de sous-famille, à celle des Épeirides.

conclure que la toxine de Tégénaire est une toxine tout à fait différente.

Comme l'arachnolysine, elle se trouve exclusivement chez les femelles et elle est éliminée par la ponte. Mais elle présente avec l'arachnolysine un certain nombre de différences; nous les ferons ressortir en indiquant ci-dessous les propriétés de la toxine.

1° Les œufs de *Tegenaria atrica* sont fortement hémolytiques. Un œuf pèse de 1^{mg} à $1^{mg},3$. Un quart d'œuf peut hémolyser, en environ 1 heure, à 37°, 1^{cm^3} d'une émulsion de globules de Bœuf à 5 pour 100.

Ils hémolysent les globules d'Homme, de Bœuf, de Lapin, de Souris, de Rat. Ils sont sans action sur ceux de Cheval, de Porc, de Mouton, de Chien, de Pigeon, de Canard, de Poule.

Différence avec l'arachnolysine : cette dernière hémolyse les globules de Canard et de Poule, globules qui sont ici insensibles.

2° Une macération à l'eau physiologique d'œufs de *Tegenaria atrica*, contenant 10 œufs par centimètre cube, est inactivée par un chauffage, à l'étuve sèche, de 10 minutes à 60°-62° ou de 30 minutes à 50°. La toxine de Tégénaire est donc bien plus fragile que l'arachnolysine qui, dans les mêmes conditions, nécessite en moyenne de 6 à 8 heures d'étuve à 62°.

La toxine est également inactivée par l'addition d'acide chlorhydrique.

3° Les œufs de *Tegenaria atrica* sont, tout comme l'arachnolysine, très toxiques pour le Lapin (en injections intraveineuses) et la Souris (en injections intrapéritonéales). Mais, contrairement à l'arachnolysine, ils sont dépourvus d'action locale et, de plus, lors de l'injection intraveineuse au Lapin, les phénomènes morbides sont différents : troubles respiraroires moindres et excitation motrice bien plus considérable.

4° Par aucun moyen je n'ai pu réactiver la toxine de Tégénaire inactivée par la chaleur ou l'acide. Le procédé par addition de même toxine diluée a notamment échoué. Il y a donc lieu de classer encore la toxine de Tégénaire parmi les toxines simples, alors que j'avais été amené à considérer l'arachnolysine comme une toxine complexe.

La toxine de *Tegenaria atrica* est donc nettement différente de l'arachnolysine des Épeires.

J'ai étudié les œufs d'une autre Tégénaire : *Tegenaria parietina* Fourcroy, pensant trouver chez elle des propriétés analogues.

Je constatai que les œufs de *Tegenaria parietina* sont dépourvus de toute action hémolytique et de toute action toxique. Je ne pus non plus déceler en eux aucune propriété *complémentaire* analogue à celle des œufs de *Meta*, ni vis-à-vis de l'arachnolysine inactivée, ni vis-à-vis de la toxine de *Tegenaria atrica* inactivée.

Il est extrêmement curieux de voir deux espèces d'Araignées appartenant au même genre différer si profondément au point de vue des toxines.

Ce cas trouve son équivalent dans une particularité signalée par Mme Phisalix (1). La sécrétion cutanée muqueuse de *Rana esculenta* Lacép. est extrêmement toxique, tandis que la même sécrétion de *Rana temporaria* Lacép. ne présente qu'une action purement locale et aucune action toxique générale. « Ce caractère physiologique, dit Mme Phisalix, suffirait à lui seul à distinguer les deux espèces. »

Le caractère physiologique présence ou absence de toxine dans les œufs peut de même suffire à distinguer *Tegenaria atrica* de *Tagenaria parietina*.

PHYSIOLOGIE. — *Des rapports entre la sécrétion surrénale et la fonction vaso-motrice du nerf splanchnique.* Note (2) de MM. E. **Gley** et **Alf. Quinquaud**, présentée par M. Henneguy.

D'expériences que nous avons fait connaître antérieurement (3) il résulte que l'excitation du nerf splanchnique ne détermine plus son effet habituel sur la pression artérielle quand on a enlevé les glandes surrénales chez le chien, mais que, chez le chat et le lapin, au contraire, cet effet persiste, souvent atténué, il est vrai, chez ce dernier animal. En recherchant la cause de cette remarquable différence, il nous a semblé qu'elle dépend simplement d'une disposition anatomique.

L'extirpation des surrénales, chez le chat et le lapin, peut être faite à la condition d'une dissection soignée, sans léser les splanchniques. La glande, en effet, surtout chez le premier de ces animaux, est séparée du nerf et assez distante pour que, avec de l'attention, il soit possible de ne pas tirailler ni déchirer de filets nerveux en l'enlevant; chez le lapin, la même manœuvre, plus délicate, est néanmoins praticable. Mais, chez le chien, les relations sont tellement étroites entre l'appareil splanchnique et les capsules, et le tronc nerveux est si rapproché de la portion moyenne de la glande droite, et, d'autre part, de l'extrémité supérieure de la glande gauche, qu'on ne peut enlever l'une et l'autre sans risquer de le léser des deux côtés. On s'explique par suite que la surrénalectomie, chez cet animal, mette presque sûrement obstacle à l'effet de l'excitation du splanchnique.

---

(1) Mme Marie Phisalix, *Sur l'indépendance des propriétés toxiques et des propriétés vaccinantes dans la sécrétion cutanée muqueuse des Batraciens et de quelques Poissons* (*Comptes rendus*, t. 157, 1913, p. 1160).

(2) Séance du 3 janvier 1916.

(3) E. Gley et Alf. Quinquaud, *Influence de la sécrétion surrénale sur les actions vaso-motrices dépendant du nerf splanchnique* (*Comptes rendus*, t. 157, 1913, p. 66).

Toutefois ce n'était là qu'une supposition, fondée, il est vrai, sur des observations anatomiques. Pour en vérifier la justesse au point de vue

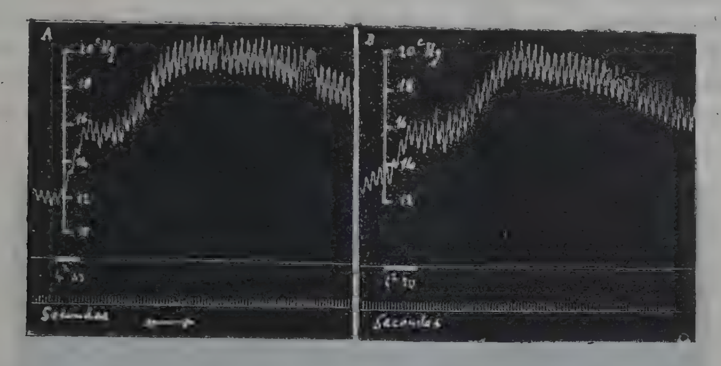


Fig. 1 (tracé réduit de moitié). — Chien ♂, de 12kg,500, chloralosé. Pression dans la carotide gauche. Après la préparation des deux glandes, injection intraveineuse de 0g,02 de curare, respiration artificielle, section des deux pneumogastriques. — En A, à 16h35m, excitation du splanchnique gauche. En B, à 16h50m, même excitation, après la ligature des veines.

physiologique, il importait de réaliser la surrénalectomie chez le chien sans toucher au splanchnique.

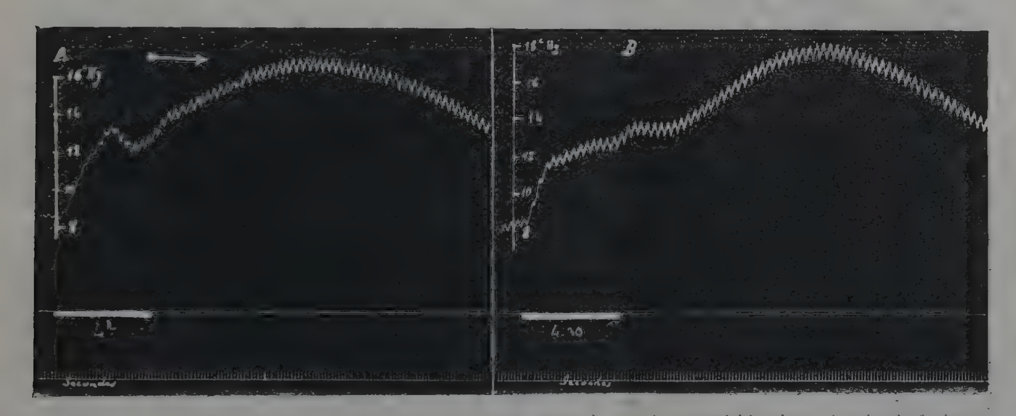


Fig. 2 (tracé réduit de moitié). — Chat ♂, castré, de 7kg, chloralosé. Pression dans l'artère carotide gauche. Préparation des deux glandes, puis injection intraveineuse de 0g,015 de curare, respiration artificielle, section des deux pneumogastriques. — En A, à 16h, excitation du splanchnique gauche. En B, à 16h30m, même excitation après ligature des veines surrénales. — Température de l'animal en A et en B : 38°.

Nous y sommes arrivés grâce à une technique qui sera décrite ailleurs, dans un travail détaillé, et nous avons alors constaté que, malgré l'extirpation complète, celle-ci étant pratiquée avec les précautions que l'expérience nous a montrées nécessaires, on obtient, pour certaines excitations du splanchnique (celles qui ne déterminent pas une élévation de la pression artérielle supérieure au double de la pression initiale),

le même effet que celui qu'on avait observé avant l'opération ; que si le tronc nerveux a été déchiré ou même seulement tiraillé, il se produit une notable diminution ou même quelquefois une suppression de l'action du nerf.

Ces résultats nous ont amenés à reprendre systématiquement, non seulement sur le chien, mais aussi sur le chat et sur le lapin, les expériences d'excitation du splanchnique consécutivement à la ligature des veines efférentes des capsules surrénales.

Dans cette série d'expériences nous avons toujours lié, en passant par la voie

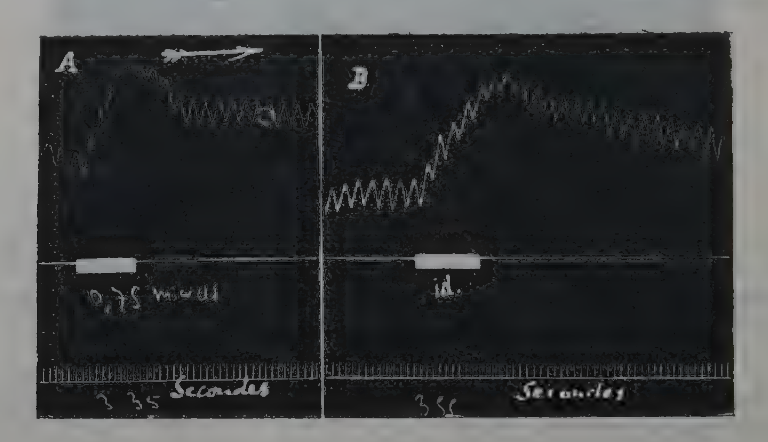


Fig. 3. — Lapin ♂, de 2kg,420, anesthésié par l'uréthane (1g,50 par kilogramme). Pression dans la carotide gauche. Les deux glandes ayant été préparées, on fait une injection intrapleurale de 0g,0075 de curare; respiration artificielle, section des deux pneumogastriques. — En A, à 15h35m, excitation du bout périphérique du splanchnique gauche. En B, à 15h55m, même excitation après ligature des veines surrénales. — Température de l'animal en A : 39°,3; en B : 39°.

lombaire, la veine des deux glandes et excité le bout périphérique du splanchnique gauche avant et après la ligature veineuse à gauche. Or, comme on peut le voir sur les tracés des figures 1, 2 et 3, le résultat de l'excitation a été le même dans les deux cas.

Mais ne pourrait-il se faire que l'adrénaline, dont les excitations du splanchnique provoquent l'excrétion, fût éliminée, dans ces conditions, par les lymphatiques et, passant par le canal thoracique, se répandît ensuite dans le système circulatoire? Dans plusieurs expériences sur le chien, nous avons isolé, après ligature des veines surrénales, le canal thoracique, puis excité le nerf splanchnique; le canal alors ayant été lié, nous avons pu constater que l'effet d'une nouvelle excitation du nerf est identique à celui de la première.

D'après ces recherches, et contrairement à ce qui est en passe d'être très généralement admis depuis quelques années, l'excitation du splanchnique vaso-moteur, du moins dans les conditions de nos expériences, ne paraît donc mettre en jeu qu'une action neuro-musculaire et ne produit pas son effet par l'intermédiaire d'une action humorale (sécrétion d'adrénaline).

BACTÉRIOLOGIE. — *Sur l'emploi méthodique des antiseptiques, basé sur l'examen bactériologique du pus, dans le traitement des plaies infectées.* Note de M. **Cazin** et M[lle] **S. Krongold**, présentée par M. Roux.

Les observations bactériologiques et cliniques prises à l'hôpital de l'École Polytechnique (ambulance de M[me] Messimy), depuis le mois de décembre 1914, nous ont montré qu'il n'est pas possible d'adopter une méthode unique pour la désinfection des plaies septiques. Celles-ci, en effet, présentent une flore très variable qui réagit différemment sous l'influence des antiseptiques et se montre plus ou moins réfractaire à certains d'entre eux. C'est ainsi que nous fûmes amenés à régler l'emploi des antiseptiques d'après la flore microbienne des plaies, examinée de jour en jour. Ces examens réguliers nous montrèrent les variations rapides d'une flore microbienne soumise à l'action d'un antiseptique donné. De simples frottis suffisent déjà à nous renseigner sur la quantité croissante ou décroissante des microorganismes pullulant dans la plaie et sur la nature des microbes pathogènes, celle-ci ayant été, en outre, spécifiée autant que possible par des cultures faites à l'Institut Pasteur, dans le laboratoire de M. Danysz.

Ces données bactériologiques, *recueillies méthodiquement*, nous ont permis de déterminer l'activité bactéricide de certains antiseptiques et de nous orienter sur l'utilité de leur emploi et le choix qu'il convient de faire parmi eux, suivant la flore observée.

Seul l'examen bactériologique d'une plaie infectée, fait d'une façon aussi précoce que possible, permet également de lutter fructueusement par la sérothérapie et la vaccinothérapie contre la diffusion des microbes.

Nous résumerons brièvement dans cette Note quelques-uns des résultats observés à la suite de l'emploi méthodique de certains antiseptiques, basé sur des données bactériologiques précises.

Dans les observations communiquées par l'un de nous à la Société de Médecine de Paris, le 14 mai 1915, nous avons déjà signalé les résultats remarquables que nous a donnés l'usage du *sérum polyvalent* de MM. Leclainche et Vallée dans le traitement des infections à streptocoques. Nous avons, depuis, multiplié nos observations, qui nous permettent aujourd'hui de signaler d'une part l'action presque exclusive du sérum de MM. Leclainche et Vallée sur les suppurations à streptocoques, et, d'autre part,

son efficacité bien minime lorsqu'il s'agit de suppurations dues aux anaérobies, tels que le *Bacillus perfringens* et le vibrion septique, accompagnés de streptocoques anaérobies, de tétragènes. Notons en passant l'action rapide de ce sérum, employé en pansements humides, sur les plaques érysipélateuses, qui disparaissent très vite sous l'influence de ce traitement, et semblent en quelque sorte fuir le sérum appliqué localement, puis finalement cessent complètement de se manifester au bout de quelques jours.

Dans le traitement des plaies infectées dont la flore contient du bacille pyocyanique ou des staphylocoques en prédominance, associés à divers diplocoques, cocci ou autres bactéries banales, la solution antiseptique de nitrate d'argent à 1 pour 200000, suivant la méthode exposée par M. Danysz dans une Note à l'Académie des Sciences, le 18 janvier 1915 (¹), nous a donné les meilleurs résultats.

Enfin, dans les suppurations des plaies gangréneuses les plus redoutables où l'on trouve presque toujours le *Bacillus perfringens* ou le vibrion septique, souvent avec du streptocoque anaérobie, du *bacterium coli*, du tétragène, l'*action bactéricide* la plus énergique nous a été fournie par les solutions d'hypochlorite de soude.

Nous avons employé deux préparations d'hypochlorite :

1° L'hypochlorite de soude préparé, suivant la *méthode de Dakin*, par addition d'acide borique ayant pour but de neutraliser l'alcalinité de la liqueur primitive;

2° *L'eau de Javel*, diluée selon le conseil de M. Borrel dans la proportion de 15^{g} pour 1^{l} d'eau stérilisée (²).

Cette solution d'eau de Javel à 15 pour 1000 est fortement bactéricide et peut être appliquée au traitement des plaies infectées, sous forme d'irrigations pendant plusieurs jours et même plusieurs semaines sans déterminer la moindre irritation. Nous l'avons également employée pour des bains prolongés et en instillation continue, en diluant davantage la solution, dans la proportion de 10^{cm^3} ou même seulement de 5^{cm^3} pour 1^{l} d'eau stérilisée, de façon à éviter que son usage prolongé produise une irritation de la peau; or l'action de la solution resta, malgré sa dilution, fortement bactéricide.

La solution de Dakin s'est montrée irritante, malgré tout le soin qu'on a mis dans sa préparation suivant le procédé indiqué par son auteur, et son action bactéricide nous a paru être inférieure à celle de l'eau de Javel à 15 pour 1000, qui, d'autre part, n'est nullement irritante, même

(¹) *Comptes rendus*, t. 160, 1915, p. 107.

(²) Eau de Javel du commerce à 42^{vol} de Cl.

après un usage prolongé pendant 3 ou 4 semaines. Les propriétés antiseptiques de cette solution d'eau de Javel semblent particulièrement actives lorsqu'il s'agit de plaies infectées par des anaérobies.

Le sérum de Leclainche et Vallée paraît tout à fait indiqué lorsqu'il s'agit des plaies à streptocoques et des manifestations érysipélateuses.

Le nitrate d'argent à 1 pour 200000, lorsqu'il s'agit des plaies atones à bactéries banales (b. pyocyanique, staphylocoques, cocci).

CHIRURGIE. — *Appareil pour réduction et contention des fractures simples compliquées des huit segments des membres.* Note [1] de MM. SANTAMARIA et SALONNE, présentée par M. Edmond Perrier.

M. A.-S. de Santamaria a imaginé un appareil, étudié en collaboration avec le Dr Salonne, qui soutient successivement, réduit et contient les fractures simples ou compliquées des huit segments des membres supérieurs et inférieurs (cuisse, jambe, bras, avant-bras des deux côtés du corps). Il constitue, selon beaucoup de chirurgiens, un réel progrès dans le traitement des fractures.

Cet instrument est simple, souple, léger, robuste, précis, peu encombrant, facilement applicable.

Il immobilise de façon absolue, jusqu'à la guérison, les fragments coaptés et, outre l'avantage des pansements faciles, il permet des corrections successives, si besoin, des fragments osseux déplacés, et assure leur coaptation aussi exacte que possible.

Éclairé par la radioscopie (graphie) le chirurgien peut, au moyen du jeu des vis et des genouillères, écarter les fragments, les rapprocher, leur faire subir un mouvement de torsion, de translation, en un mot corriger toutes les positions vicieuses, ce qui est absolument impossible avec les appareils employés jusqu'ici.

Les attelles extensibles sont fixées au-dessus et au-dessous du foyer de la fracture par des colliers plâtrés, aux deux segments du membre brisé; l'articulation sise au-dessus et celles au-dessous sont comprises dans cette immobilisation.

Au moment de l'extension de l'appareil, les plâtres se tassent au contact des points d'appui classiques de squelette et sur les régions anatomiques voisines aussi bien au-dessus qu'au-dessous du foyer de la fracture; les fragments osseux réduits se trouvent solidement maintenus jusqu'à la guérison.

L'appareil s'appuie chaque fois en haut sur un bloc puissant constitué non seulement

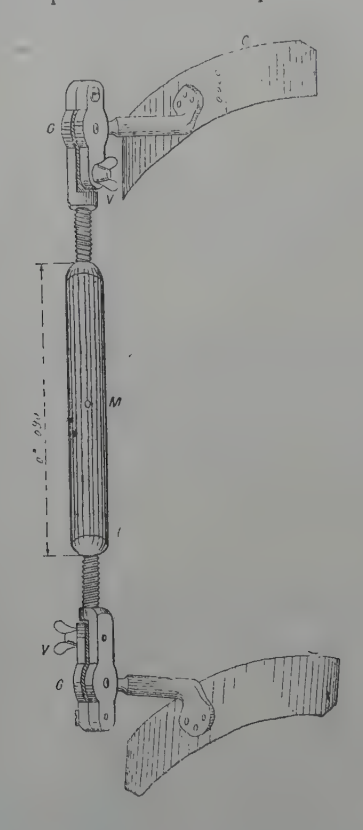
---

(1) Séance du 3 janvier 1916.

par le plâtre, mais aussi par le fragment supérieur de la fracture, l'articulation y attenant (épaule, coude, hanche, genou) et les parties molles.

En s'appuyant sur la totalité de cette lourde masse, l'extension fait descendre le fragment osseux inférieur de la fracture, que seul on cherche à mobiliser et qui seul est mobilisable.

Ce n'est donc pas le plâtre supérieur tout seul qui sert de point d'appui ; il pourrait



glisser sans inconvénient, si toutefois ce glissement était possible; en outre, la pression ne se fait pas en un point unique et se trouve très disséminée.

Cet instrument répond à lui tout seul à la série d'interventions que réclame le traitement de toute fracture; il est successivement :

1° Un appareil de soutien; dès son application, les fragments sont absolument immobilisés et le blessé devient aisément transportable.

2° Un appareil de réduction; elle se fait au moment qui paraît le plus propice, plusieurs jours même après l'application, sans enlever l'appareil qui reste définitif, dès qu'il est posé.

Par une progression très douce d'un manchon fileté, agissant par milli-

mètre, la réduction du chevauchement peut se faire en une fois ou en séances successives sans souffrance.

Le jeu des quatre genouillères permet les mouvements de latéralité et de rotation dans l'axe du membre.

A tout moment, on peut procéder aux corrections indiquées soit par les données cliniques, soit par la radiographie; en cas de perte de substance osseuse, on peut rapprocher les segments des os fracturés.

Des manchons interchangeables de dimensions variables permettent d'employer l'instrument même dans des cas de très larges plaies et rendent possibles des corrections de chevauchements atteignant 13^{cm}.

3° Un appareil de contention; aussitôt après la réduction, l'appareil devient par un simple serrage des vis un instrument d'immobilisation absolue; il assurera la contention jusqu'à consolidation de la fracture.

4° C'est enfin un appareil propre à favoriser la mobilisation précoce des articulations voisines, en cas de luxation (poignet et cou-de-pied); l'appareil, laissé en place, permet des mouvements journaliers de ces articulations, tout en ménageant dans l'intervalle l'immobilité absolue.

Cet appareil, en mettant à la portée des praticiens une méthode unique applicable à un grand nombre de fractures des membres supérieur et inférieur, simplifie leur tâche dans le choix à faire parmi les nombreux moyens de traitement plus ou moins recommandables de ce genre de traumatismes.

L'ensemble de ces conditions permet de déduire qu'en outre du soulagement apporté aux blessés, cet instrument réunit bien les conditions favorables pour diminuer le pourcentage des incapacités de travail ou des infirmités consécutives à ces traumatismes si fréquents en ce moment.

L'appareil a été expérimenté dans plusieurs des grands centres chirurgicaux de province et de Paris, entre autres dans deux services du Val-de-Grâce; tous ont reconnu que l'appareil est appelé à rendre de réels services et ont préconisé sa vulgarisation.

HISTOLOGIE. — *Sur les terminaisons du nerf acoustique.* Note [1] de M. E. **Vasticar**, présentée par M. Henneguy.

J'ai fait connaître dans des Notes précédentes [2] deux modes de terminaison du nerf acoustique ; il en existe un troisième.

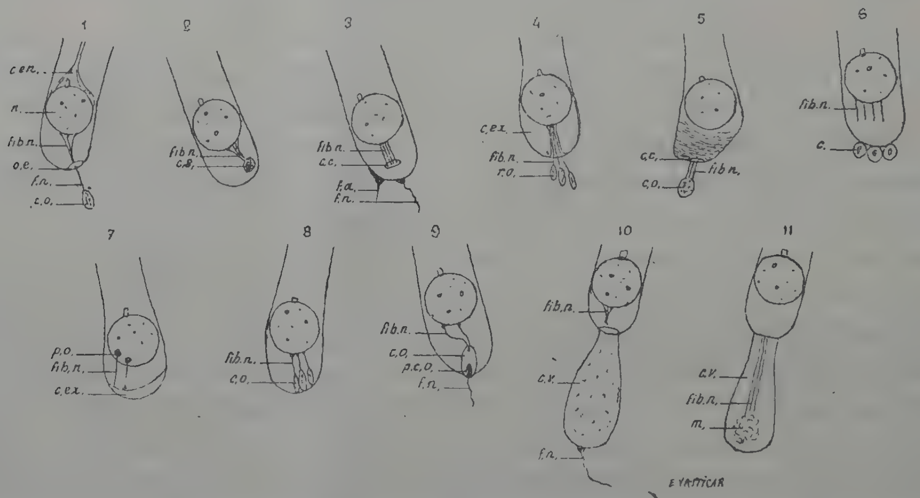
---

(1) Séance du 3 janvier 1916.

(2) *Sur les terminaisons du nerf acoustique* (*Comptes rendus*, t. 161, 1915, p. 649 et 748).

Des fibrilles nerveuses émanent directement du noyau :

Des réactifs appropriés révèlent l'existence des fibrilles nerveuses à l'intérieur même de la cellule auditive. Elles occupent l'espace infranucléaire. Dans les cas les plus favorables j'observe sur le bord inférieur du noyau certains points colorés proéminents et régulièrement arrondis. De chacun de ces points se détache une fibrille nerveuse infiniment délicate, bien calibrée, à peine ondulée (*fib. n.*, *fig.* 1). Ces fibrilles se groupent en un faisceau qui vient émerger de la cellule par l'orifice externe du canalicule central intra-exoplasmique (*f. n.*, *fig.* 1) pour aboutir au



Abréviations. — *c.*, corpuscule extra-cellulaire inclus dans une logette contiguë à l'enveloppe cellulaire; *c. c.*, canalicule central du corps exoplasmique; *c. en.*, cône endoplasmique; *c. ex.*, cupule exoplasmique de la cellule auditive externe du Lapin; *c. o.*, corpuscule ovoïde ou olivaire; *c. s.*, corpuscule sphérique; *c. v.*, corps volumineux appendu à la cellule auditive; *f. a.*, filament d'attache de l'enveloppe; *fib. n.*, fibrille nerveuse; *f. n.*, filament nerveux; *m.*, masse nerveuse incluse dans le corps volumineux; *n.*, noyau cellulaire; *o. e.*, orifice externe du canalicule central intra-exoplasmique; *p. c. o.*, petit corps ovoïde; *p. o.*, points d'origine nucléaire des fibrilles nerveuses intra-cellulaires.

pôle supérieur d'un corpuscule ovoïde de dimensions variables (*c. o.*, *fig.* 1). Ce dernier est ici assez volumineux, son grand diamètre égalant la moitié de celui du noyau et le petit étant de longueur moitié moindre. Il apparaît libre sur cette préparation, mais il est assez fréquemment inclus dans cette logette membraneuse appendue à l'extrémité de la cellule.

La réunion de ces fibrilles nerveuses s'opère parfois sur un corpuscule plus ou moins sphérique situé à l'intérieur de la cellule (*c. s.*, *fig.* 2). Sur cette préparation trois fibrilles émergent du noyau de points colorés dont un seul est nettement visible, et atteignent en convergeant le corpuscule

intra-cellulaire déjeté en dedans vers la paroi axiale de la cellule auditive qui est ici une cellule de la première rangée (*fib. n.*, *fig.* 2).

Au lieu de converger, ces fibrilles nerveuses peuvent être parallèles. Émanant du pôle inférieur du noyau, elles constituent un faisceau de fibres rectilignes, excessivement ténues, faiblement séparées les unes des autres. Elles sont au nombre de trois ou quatre (*fib. n.*, *fig.* 3). Leur extrémité inférieure est nettement limitée au niveau d'un petit cercle coloré représentant l'orifice interne du canalicule central intra-exoplasmique (*c. c.*, *fig.* 3). L'extrémité profonde de la cellule est surmontée d'une petite saillie boutonneuse située dans l'axe de la cellule et du sommet de laquelle se détache un filament nerveux assez délié (*f. n.*, *fig.* 3). Latéralement subsiste, extérieurement à l'enveloppe cellulaire, un fragment de filament d'attache d'origine conjonctive avec sa large base d'implantation (*f. a.*, *fig.* 3).

Sur la figure 4 le noyau de la cellule repose sur le corps exoplasmique (*c. ex.*); le canalicule central a été ouvert longitudinalement et laisse apercevoir à son intérieur trois fibrilles nerveuses parallèles venues du pôle inférieur du noyau (*fib. n.*). Après avoir dépassé l'orifice externe du canalicule, elles suivent des directions légèrement divergentes avant de rejoindre de petits renflements ovoïdes situés sur leur trajet et disposés à des hauteurs différentes. Le bout central de ces fibrilles a été rompu au delà de ces renflements au cours des manipulations.

La figure 5 ne montre que les prolongements extra-cellulaires de ces fibrilles éminemment délicates, faiblement ondulées, parallèles entre elles (*fib. n.*) aboutissant à un corpuscule ovoïde unique d'assez grandes dimensions (*c. o.*). A leur point d'émergence de la cellule existe une dépression de l'enveloppe en forme d'entonnoir dont on distingue la ligne circulaire qui est l'orifice externe du canal intra-exoplasmique (*c. e.*). Cet orifice siège sur le prolongement de l'axe de la cellule. Je remarque l'aspect un peu particulier de l'extrémité profonde de cette cellule dû à un aplatissement de son côté externe. Toute la portion sous-nucléaire de l'enveloppe est en outre fortement teintée par les réactifs employés.

Les fibrilles nerveuses intra-cellulaires paraissent parfois situées sur un même plan; elles occupent alors une plus grande étendue de la largeur de l'espace sous-nucléaire. Sur la figure 6 elles se détachent au nombre de quatre du pôle inférieur du noyau et descendent parallèlement (*fib. n.*). On ne peut les suivre que sur une partie de leur trajet. Des corpuscules

extra-cellulaires au nombre de trois, inclus dans des logettes accolées entre elles ainsi qu'à la paroi cellulaire, semblent leur correspondre (*c.*).

On aperçoit quelquefois d'une façon très nette les points d'origine nucléaire de ces fibrilles nerveuses. Sur la figure 7 ils siègent au nombre de deux un peu au-dessus de la ligne de contour inférieure du noyau sous une forme bien arrondie (*p. o.*). Les fibrilles qui s'en détachent se dirigent en bas légèrement en dedans (*fib. n.*). Leur trajet semble interrompu à la hauteur de la surface concave du corps exoplasmique au contact de laquelle l'une de ces fibrilles présente un petit épaississement.

J'observe chez une cellule auditive de la première rangée trois fibrilles nerveuses dont l'origine nucléaire se fait au niveau de petites saillies boutonneuses visibles sur le bord inférieur du noyau (*fib. n.*). Elles sont courtes, peu ondulées et aboutissent à l'extrémité supérieure effilée de corpuscules olivaires intra-cellulaires dont l'extrémité inférieure plus arrondie est en contact avec la paroi interne de l'enveloppe cellulaire (*c. o.*, *fig.* 8).

Chez une cellule de la troisième rangée dont le noyau est situé à une assez grande distance du fond de la cellule, deux fibrilles nerveuses se détachent de petites éminences de même coloration situées sur le bord inférieur du noyau (*fib. n.*, *fig.* 9). Après un trajet un peu flexueux, elles se réunissent sur un même point coloré situé sur le pôle supérieur d'un corps ovoïde qui occupe le fond du segment profond de la cellule (*c. o.*, *fig.* 9). Ce corps est assez volumineux; son grand axe est orienté dans celui de la cellule atteignant à peu près la longueur du diamètre du noyau, sa largeur étant moitié moindre. Il est transparent et limité par une enveloppe à surface très régulière. Il est permis d'apercevoir à son intérieur et à sa partie inférieure un autre corpuscule de même forme assez fortement coloré (*p. c. o.*, *fig.* 9). Les deux pôles inférieurs de ces deux corpuscules se confondent et font un peu saillie en dehors de l'enveloppe. Il s'en détache extérieurement un filament nerveux descendant verticalement (*f. n.*, *fig.* 9).

J'observe enfin chez une cellule de la première rangée des fibrilles nerveuses d'une ténuité extrême se détachant du pôle inférieur du noyau pour se réunir rapidement en un faisceau se dirigeant vers le fond de la cellule. Extérieurement est appendue à la cellule un corps très volumineux allongé en forme de boudin, présentant un léger étranglement à son point de jonction à l'enveloppe cellulaire (*c. v.*, *fig.* 10). Son grand diamètre

égale environ le double de celui du noyau; son petit diamètre est un peu moindre que celui de ce dernier. Il est constitué par une membrane granuleuse extérieurement. A l'extrémité profonde de ce corps se remarque une petite saillie semi-sphérique colorée, à laquelle fait suite un filament nerveux se dirigeant transversalement vers le tunnel (*f. n.*, *fig.* 10).

Une autre préparation montre l'intérieur de ce corps, appartenant à une cellule de la deuxième rangée, constitué par une membrane mince limitant une vaste cavité intérieure. A son point de jonction à la cellule se remarque un aplatissement de l'enveloppe cellulaire du centre duquel se détachent trois ou quatre fibrilles nerveuses très fines (*fib. n.*, *fig.* 11), presque rectilignes, parallèles entre elles, aboutissant à une masse de même coloration que les fibrilles, mal délimitée, qui occupe le fond de cette sorte de poche membraneuse (*m.*, *fig.* 11).

TÉRATOLOGIE. — *Déformation remarquable de la bouche chez un Grondin gris* (Trigla gurnardus *L.*). Note de M. **Delphy**, présentée par M. Edmond Perrier.

Le 30 novembre 1915 a été apporté au Laboratoire maritime du Muséum un Grondin qui venait d'être pris au chalut dans les parages de Saint-Marcouf et considéré par le pêcheur qui l'apportait comme un « phénomène » (1).

Ce Poisson, d'aspect normal dans l'ensemble, présente une tête extrêmement bizarre par suite d'une déformation considérable de tout l'orifice buccal, particulièrement de la mâchoire inférieure.

L'animal, vu de profil, semble, au premier coup d'œil, avoir la bouche grande ouverte, alors qu'au contraire elle est presque complètement fermée, comme on le constate en la regardant par la face ventrale. La mandibule est enfoncée sous la mâchoire supérieure jusqu'à peu près au niveau de l'ethmoïde; elle est à moitié reportée sur le côté gauche. Les choses se présentent comme si la mâchoire inférieure avait subi un choc violent de bas en haut (2) et de droite à gauche, et comme si la mâchoire supérieure avait subi le contre-coup de ce choc hypothétique; son côté gauche (19^{mm}) est beaucoup plus court que le droit (24^{mm}). En même temps les rayons

(1) Je suis fort obligé à M. Osmond, de Réville, qui veut bien me signaler et me faire parvenir les Poissons remarquables qu'il lui arrive de pêcher ou de trouver dans les pêches apportées à quai.

(2) Je suppose l'animal placé dans sa position normale de natation.

branchiostèges semblent avoir été tirés violemment de haut en bas et d'avant en arrière, les copules restant à peu près dans le plan de symétrie de l'animal, et toute la peau s'étendant entre la mandibule et l'hyoïde a subi une élongation, formant sous le fond de la bouche une espèce de poche à laquelle nous ne voyons rien de comparable.

La peau qui recouvre la mâchoire inférieure semble être coalescente avec celle de la mâchoire supérieure en un point où se rencontrent le dentaire et l'articulaire avec le maxillaire, du côté gauche; la mâchoire inférieure est au contraire désarticulée du côté droit, l'articulaire y étant séparé de l'angulaire ou, plus vraisemblablement, celui-ci s'étant « décroché » de l'hypotympanique. La mâchoire inférieure est ainsi dénuée de toute faculté de mouvement, en quelque sens que ce soit.

Le fait le plus remarquable sans doute est la dissymétrie générale de cette tête à laquelle elle est limitée, dissymétrie parfaitement nette sur la face ventrale, mais visible encore même par la face dorsale. Tout le reste du corps semble parfaitement normal; voici les caractéristiques principales de l'animal étudié :

D_1 : VIII; D_2 : 19; C : 17?; A : 19; P : 11 + III; V : I + 5. Longueur totale (du bout du museau à l'extrémité de la caudale) 258^{mm}; largeur maxima du corps 29; hauteur maxima 37; longueur de la tête 62; hauteur minima du pédoncule caudal 9; diamètre longitudinal de l'œil 15; diamètre transversal de l'œil 11; espace interorbitaire 19; espace préorbitaire 28; D_1 : hauteur 38, longueur 33; D_2 : hauteur 10, longueur 80; C : longueur 57.

Aux anomalies de morphologie externe en correspond-il d'internes, des troubles anatomiques? Une dissection seule pourrait le faire connaître, mais détruirait un exemplaire si exceptionnel.

Maintenant, quelle peut être la cause d'une telle déformation? Nous avons parlé plus haut de choc et dit que les rayons branchiostèges semblaient avoir été tirés violemment? Ceci éveille immédiatement l'idée d'un accident, d'un traumatisme quelconque.

D'abord, la déformation décrite est-elle profonde et avons-nous affaire à une vraie anomalie, pour ne pas parler de monstruosité, ou n'est-ce qu'une apparence due à un déplacement momentané d'organes qui pourraient reprendre leur place normale? Tout ce que nous avons dit plus haut concourt à écarter cette hypothèse et d'ailleurs la mâchoire inférieure ne pourrait être rétablie en sa place qu'en déchirant les connexions anormales actuelles.

Quoi qu'il en soit, il nous semble bien que cette déformation paraît être ancienne. Peut-être même s'est-elle produite au cours du développement de l'animal. L'accroissement exagéré de la peau entre la mandibule et

l'hyoïde n'a vraisemblablement pu se faire rapidement et nous ne voyons pas quel accident pourrait l'expliquer.

D'autre part, *une remarque s'impose :* l'animal est d'assez grande taille [E. Moreau ([1]) indique pour *Trigla gurnardus* L. $0^m,30$ à $0^m,40$]. Or il semble être dans l'impossibilité presque absolue de se nourrir. Comment aurait-il donc pu parvenir à la taille qu'il présente? La question est embarrassante. Mais la nourriture du Grondin gris est très variée ([2]) et celui qui nous occupe peut s'être nourri de petites Galathées, de Mysidés, de Porcellanes, d'Annélides de toutes sortes. Mais B. Hofer ([3]) signale d'ailleurs des cas de fermeture complète de l'orifice buccal et suppose « qu'il a fallu aux Poissons, dans tous ces cas, absorber leur nourriture par la fente operculaire en même temps que l'eau de respiration » ([4]). Remarquons aussi que cette déformation considérable de toute la partie antérieure détermine une certaine difficulté de natation; mais, étant données les mœurs sédentaire des Trigles, qui ne font guère que pour ainsi dire ramper sur le fond ou nager à une faible hauteur, cela ne fait pas un grand obstacle à la facilité de recherche de la nourriture.

En somme, il est très probable que nous avons affaire à une véritable *monstruosité*, produite nous ne saurions dire exactement par quelle cause, mais vraisemblablement par une cause *mécanique*, au cours du développement *embryonnaire*.

Aucune anomalie semblable n'a encore été signalée chez aucun Trigle, à notre connaissance. Nous ne pourrions en rapprocher, à la rigueur, que les cas de « Poissons à tête de boule-dogue » (*bull-dog headed fishes*) collationnés par Bateson ([5]) et par B. Hofer ([6]) (p. 308) ou peut-être mieux ceux de déformation des mâchoires et de fermeture de l'orifice buccal cité par ce dernier (p. 312), quoique tous ces cas soient encore fort différents de celui que nous signalons.

([1]) *Histoire naturelle des Poissons de la France*, Paris, 1881.

([2]) H.-E Sauvage, *La nourriture de quelques Poissons de mer* (*Ann. St. aquic. Boulogne-sur-Mer*, I, 1, 1892, p. 39-51).

([3]) Bruno Hofer, *Handbuch der Fischkrankheiten*. Stuttgart, 1906.

([4]) « *Merkwürdig ist in allen diesen Fällen, dass die Fische ihre Nahrung durch den Kiemendeckelspalt zugleich mit dem Atemwasser aufgenommen haben mussten.* »

([5]) *Materials for the study of variations*, London, 1894.

([6]) *Loc. cit.*

Si maintenant il était utile de donner un nom à la malformation ci-dessus étudiée, on pourrait dire que c'est un cas d'opisthognatisme inférieur senestre.

A 15 heures trois quarts l'Académie se forme en Comité secret.

La séance est levée à 16 heures et quart.

G. D.